This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

BINDING
PREP. DIV.

Der junge Landwirt.

Ein

Landwirtschaftliches Lesebuch

von

Samuel Engel
Vorsteher in Aarwangen.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Bern und Basel.
Druck und Verlag von K. J. Wyß.
1890.

Der junge Landwirt.

Ein

Landwirtschaftliches Lesebuch

von

Samuel Engel
Vorsteher in Aarwangen.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Bern und Basel
Druck und Verlag von K. J. Wyß.
1890.

Corti II

S517
S9E6
1890

Beschluß des Ausschusses

der

Oekonomischen Gesellschaft des Kantons Bern.

Es wird das Buch „Der junge Landwirth", verfaßt von Sl. Engel, Vorsteher in Aarwangen, den Berner Landwirten zur Anschaffung bestens empfohlen.

Bern, den 12. Februar 1889.

Der Präsident:
Hofer.

Der Sekretär:
Jenny.

Auch die zweite Auflage dieses vorzüglichen Buches wird allen Landwirten wärmstens empfohlen.

Bern, den 28. Oktober 1890.

Der Ausschuß der
Oekonomischen und gemeinnützigen Gesellschaft
des Kantons Bern.

M753109

Vorwort zur ersten Auflage.

Mit der Ausarbeitung dieser Schrift an langen Winterabenden beabsichtigte ich, die landwirtschaftliche Berufsbildung zu fördern, und diese gute Absicht möge dem Buch in erster Linie zur Empfehlung dienen.

Ich schrieb zunächst für die Jünglinge auf dem Lande, welche die Landwirtschaft zu ihrem Berufe wählen und die in ihrer Werkstätte, in der schönen und gütigen Natur in Feld und Wald, oft so unbelehrt bleiben.

Sodann hoffe ich, manchem Lehrer auf dem Lande mit meinem Buche Anregung zu geben, daß er sich mit der landwirtschaftlichen Literatur vertraut macht und **in Feld und Wald, mit seinen Schülern viel und gern verkehrt.**

Da und dort wird wohl eine Schulbehörde auf dem Lande mein Buch für die Oberschule anschaffen, und der Lehrer wird es im Leseunterricht zur Abwechslung verwenden können, obschon es keinen Anspruch macht, ein schulgerechtes Lesebuch zu sein.

Auch wird es passen zu Examenprämien an die ältesten Schüler, und der Landwirt wird es seinem Sohne gelegentlich zum Geschenke machen.

Bekanntlich können nur wenig Bauernsöhne eine Ackerbauschule oder Kurse besuchen, die große Masse, die Söhne der Kleinbauern, Lehenmänner und Armen, können sich keine beruflichen Vorkenntnisse sammeln, ihnen sollte man doch wenigstens geeignete Lektüre zuwenden und sie zu geistigem Streben anregen.

Ich habe mein Buch für die Jünglinge in einfacher, leicht verständlicher Sprache geschrieben und in kurzen Artikeln das für die Praxis Wichtige zusammengestellt.

Die Abschnitte über Bau und Leben der Pflanze und Boden behandelte ich einläßlicher, weil sie fundamentlegender Art sind, auch Futterbau und Obstbau fanden ihrer Bedeutung entsprechende Berücksichtigung.

Die Literaturquellen habe ich jeweilen bei den einzelnen Abschnitten angegeben; es stunden mir auch Notizen zu Verfügung, die ich seiner Zeit als Werkführer und Lehrer an der Ackerbauschule Rütti (Bern) für meine Unterrichtsfächer gesammelt hatte.

Die Ausarbeitung des Buches gewährte mir die Freude, zur Förderung landwirtschaftlicher Berufsbildung mein Scherflein beitragen zu können. Wenn das Buch einen Teil seines Zweckes erreicht, so bin ich für meine Mühe und Arbeit vollauf entschädigt.

Aarwangen, im Februar 1889.

Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten, umgearbeiteten und vermehrten Auflage.

Das Buch fand sehr günstige Beurteilung in der Presse, und namentlich die Empfehlungen von Seite der Vorstände des Schweiz. landwirtschaftlichen Vereins und der Oekonomischen Gesellschaft des Kantons Bern verschafften ihm Eingang bei den Landwirten, so daß bald eine neue Auflage erfolgen mußte.

Geäußerten Wünschen entsprechend, wurde der Abschnitt: „Die landwirtschaftlichen Haustiere" beigegeben und, um Raum dafür zu gewinnen, sind andere Abschnitte kürzer gefaßt worden.

Allen Gönnern des Buches spreche ich hiemit meinen Dank aus.

Aarwangen, im September 1890.

Der Verfasser.

Die Geschichte der Landwirtschaft.

1. Allgemeine Geschichte.

Auf der untersten Stufe seiner Entwickelung ernährte sich der Mensch von Jagd und Fischfang. Mit der Zunahme der Bevölkerung und der Abnahme des Wildes wurde er gezwungen, Tiere zu zähmen und zu pflegen und Herden zu halten: aus dem Jägervolk wurde ein Hirtenvolk. Aber der herumziehenden Nomadenvölker wurden immer mehr, und als die großen Herden nicht mehr Weideplätze fanden, trieb die Nahrungssorge die stets wachsende Bevölkerung, den Boden zu bebauen, mehr Nahrung zu produziren und feste Wohnsitze zu schaffen: aus dem Hirtenvolke wurde ein Ackerbauvolk. Der Jäger wurde also vom Hirten verdrängt, der Hirte vom Ackerbauer. So erzählt es auch die wertvollste Urkunde des Altertums, die Bibel: Kain, der Ackersmann, verdrängte Abel, den Schäfer. So geschieht es auch noch heute in den Ländereien, die der Kultur erschlossen werden. In Amerika z. B. verdrängen die feldbautreibenden Ansiedler das Jäger- und Hirtenvolk der Indianer.

Der feste Wohnsitz schuf Eigentum und Rechtszustände, Gesetze und gute Sitten, Gemeinde- und Staatswesen, Sicherheit und Ordnung. Die Bodenerzeugnisse mußten ausgetauscht werden; der Ackerbauer bedurfte Haus, Stallung, Geräte u. s. w., was eine Teilung der Arbeit zur Folge hatte. Jeder mußte nach Anlage und Geschick zum Wohlbefinden der Gesamtheit und zu seinem eigenen durch seine Arbeitsleistung nützen; es entstunden Handwerke und Gewerbe aller Art; der Austausch der Produkte rief dem Handel, die Verwertung der Materialien der Industrie. Dörfer und Städte wurden gebaut, ein Bürgertum konnte entstehen, das die Werke des Friedens schuf und Künste und Wissenschaften pflegte. So wurde die Landwirtschaft zur Grundlage der gesamten menschlichen Tätigkeit, das Fundament, auf dem sich alle menschliche Kultur aufbaute; sie wurde „die Bezähmerin wilder Sitten, die den Menschen zum Menschen gesellt“, wie der Dichter sagt.

Der Stand der Bauern ist der älteste und deshalb schon der ehrwürdigste. Nach dem Grade, wie er in einem Lande geschätzt und hoch gehalten wird, kann man auf dessen Kulturstufe schließen. Der Bauernstand ist der Nährstand: er produzirt Nahrung und Kleidung und Rohmaterial für Gewerbe und Industrie; leidet die Landwirtschaft durch schlechte Ernten oder durch die Gesetzgebung u. s. w., so leiden alle übrigen Stände und Geschäfte; schlechte Ernten bringen teure Zeiten und Elend, gute Jahre Verdienst und Wohlstand. Grund und Boden liefert auch dem Staat das größte nnd sicherste Steuerkapital; je gehobener und rentabler seine Landwirtschaft ist, desto größer wird seine Steuerkraft und umgekehrt. Auch nach dieser Seite hin hängt das materielle Wohl eines Landes wesentlich von der Landwirtschaft ab.

Die Gewinnung der Bodenerzeugnisse ist an die Bedingung schwerer Arbeit geknüpft. Dornen und Disteln soll der Acker tragen, und im Schweiße des Angesichtes soll der Mensch sein Brod essen. Doch dieses Arbeitenmüssen ist dem Landmann nicht ein Fluch, sondern ein großer Segen. Die Arbeit schützt ihn vor Verweichlichung und Entsittlichung und erhält ihn gesund und froh. Der Verkehr in der freien Natur bildet sein Gemüt und verbindet ihn enger mit dem Himmel, der Regen und Sonnenschein spendet. Die Art des Berufes bringt es mit sich, daß er in Kleidung uud Nahrung und allen Lebensbedürfnissen einfacher lebt, an guten Sitten der Eltern festhält und Neuerungen schwer zugänglich ist. So bildet der Bauernstand eines Volkes für dessen sittlichen Gehalt einen festen Kern, die festeste Stütze für das sittliche Gedeihen einer Nation.

2. Die Landwirtschaft im Altertume.

Aegypten und Griechenland. Die ältesten zuverlässigen Berichte über den Ackerbau gibt Aegypten, „das Geschenk des Nils“, wie dieses Land auch genannt wird. Das Nilwasser setzte, wie noch heute geschieht, bei regelmäßiger Überschwemmung des Landes zur Regenzeit im Sommer einen äußerst fruchtbaren Schlamm ab; ein kunstvolles, über das ganze Nildelta ausgebreitetes Bewässerungssystem diente einer ausgezeichneten Pflanzenkultur. Der Schlammboden brauchte nur wenig aufgelockert und angesäet zu werden, um reichliche Ernten zu liefern (Weizen und Gerste). Man bediente sich eines sehr einfachen Pfluges, der Sichel, einer Art Egge und anderer Geräte, wie man sie auf Münzen und Denkmälern abgebildet findet. Aegypten galt als Kornkammer der alten Welt.

Die Ackerbauer bildeten eine eigene Kaste, waren eigentlich nur Erbpächter der Pharaonen; sie trieben zugleich Viehzucht. Zur Zeit Mose's besaß Manephta der Große, 1320 vor Chr., eine stattliche Kavallerie; Salomo ließ Pferde aus Aegypten kommen. Das alte Aegypten stand

schon auf hoher Kulturstufe, doch waren Kenntnisse und Wissenschaften in ausschließlichem Besitz einer mächtigen Priesterkaste, und das Volk wurde unter dem ununschränkten Einfluß der Priester ein ernstes nnd finsteres Volk. Der Ackerbauer ward von den übrigen Kasten der Krieger und des Adels verachtet und von einer in Kastengeist gipfelnden Gesetzgebung gedrückt; so wurden weitere Fortschritte im Ackerbau verhindert. Noch heute lastet dieser Fluch auf dem Lande. Die armen Fellahs bebauen es in primitivster Art und fristen ein kümmerliches Leben.

Griechenland. Im Gegensatz zu Aegypten stand in Griechenland Ackerbau und Viehzucht in hohen Ehren, und hier fanden sich auch die ersten landwirtschaftlichen Schriftsteller. Landleben und Landbau wurde zu den schönsten Genüssen gezählt; alles, was mit dem Landbau zusammen hieng, hatte Anknüpfungspunkte mit ihrer Götterlehre. Demeter war die Göttin des Ackerbaues und der Fruchtbarkeit; ihr wurde die Erfindung des Pfluges und der Sichel zugeschrieben, und ihr zu Ehren wurden Tempel erbaut und Feste gefeiert. Poseidon lehrte nach der Griechen Mythe das Zähmen der Rosse und das Graben der Brunnen, Artemis die Jagd, Bacchus den Weinbau, Pallas die Zucht des Ölbaumes ꝛc.

Für die Landwirtschaft war das gebirgige Land hinsichtlich des Bodens nicht so günstig gestellt, wie Aegypten; kaum die Hälfte des Landes war kultivirbar; aber allen Landschaften kam das südliche Klima und die Nähe des Meeres für die Pflanzenkultur wohl zu statten; im Norden hielt das Balkangebirge wie eine Mauer die rauhen Winde ab, und die Hitze wurde vom Meerwinde gemildert. Es entwickelte sich in Griechenland früh ein geregelter Ackerbau und bedeutende Viehzucht. Man kannte von Aegypten her die Vorteile der Bewässerung, pflügte und düngte den Boden.

Die Nahrungsquellen Altgriechenlands bestanden im Wesentlichen in der Nutzung des Bodens; erst als die Handelsinteressen überwogen und aus den zahlreichen Kolonieen die Einfuhr die eigene Produktion erdrückte, als das Kriegsglück die Reichtümer fremder Länder und damit Luxus und verfeinerte Sitten ins Mutterland brachten, begann der Niedergang des griechischen Ackerbaues. Uebermäßige Anhäufung des Grundbesitzes in den Händen Weniger, Sklaverei, Entwaldung der Bergabhänge und Parteikämpfe beförderten den Ruin der Landwirtschaft und damit den des Staates. Die alte, heldenhafte Hingabe für das Vaterland war nicht mehr allgemein, und die nach Osten vordringenden Römer machten aus dem unterworfenen Lande die Provinz Achaia.

3. Ackerbau der Römer.

Zu Roms Blütezeit stund der Ackerbau auf hoher Stufe. Wie die griechische Gesetzgebung mehr auf das Schöne, so war die römische mehr

auf das Nützliche zugerichtet; sie sicherte den Besitz und war in mancher Hinsicht besser, als die griechische. Die Römer hatten Vorliebe für's Landleben und schätzten den Ackerbau. Ihre Religion war auf Naturdienst gegründet und kam mit dem Leben noch enger in Berührung als die der Griechen. Saturn war der Saatengott, Vesta die Göttin des Herdfeuers, Ceres beschützte die Felder; Jupiter, Juno, Minerva waren die drei höchsten Götter, denen auf dem Kapitol ein Tempel geweiht war. Edle Bürger, wie Cincinnatus, verließen den Pflug, wenn das Vaterland rief, kehrten aber wieder mit weiser Mäßigung zu ihm zurück, wenn es gerettet war. (Daguet.) Die Erhaltung des väterlichen Erbes galt als Ehrensache. Zahlreiche Schriftsteller schrieben über Landwirtschaft; Dichter priesen den Landbau; auf der Landwirtschaft beruhte des alten Romes Macht.

Der Boden wurde sorgfältig bearbeitet, Pflug und andere Geräte verbessert, dem Dünger die verdiente Würdigung zu Teil; die Bewässerung war vortrefflich, und zur Entwässerung bediente man sich schon einer Art Drains aus flachen und Hohlziegeln. Die Feldeinteilung war geregelt, die Verwaltung der Güter bis in's Detail geordnet. Der italische Himmel zeitigte Südfrüchte, Weizen und Mais in Hülle und Fülle; Sizilien galt als Kornkammer, die Campagna bei Rom, jetzt ein sumpfiger Landstrich am Meer, blühte wie ein Garten, um Neapel herum hatten die vornehmen Römer ihre Landschlösser.

Zur Zeit von Roms Entartung beginnt der Niedergang seines Ackerbaues. Je mehr das Reich an Umfang zunahm, schwand Heldensinn, Bürgertugend, Vaterlandsliebe. Der Ritterstand nutzte die Provinzen aus als Generalpächter, und der Geschlechtsadel bemächtigte sich wieder allen Gemeingutes und riß durch Kauf, Wucher und Ränke oder durch Gewalt die kleinen Bauernhöfe an sich; dadurch wurde der Stand des freien Ackerbauers ruinirt, während die Großen ihre Ländereien durch Sklaven bearbeiten ließen. Schaaren verarmter Landleute, die von ihren harten Gutsherren von Haus und Hof gejagt worden, durchzogen das Land. Umsonst erlitten die wackeren Brüder Cajus und Tiberius Gracchus den Märtyrertod für Volksrechte. Die Aristokraten wurden mehr denn je Gebieter der Republik, die ihrem Ende unter den Bürgerkriegen zusteuerte. — Dann begann zur Kaiserzeit die Periode des übertriebenen Luxus; großartige Parkanlagen und Ziergärten verdrängten die Ackerfelder; köstliche Bauten verschlangen das Geld, so daß für den Landbau keine Kapitalien mehr blieben. Die Ländereien wurden zu möglichst hohen Zinsen verpachtet und ausgeraubt; die Bedrückung der Sklaven führte zu Aufständen, und das Land verarmte mehr und mehr. Entwaldung der Bergabhänge und Raubbau des Bodens vollendeten den Niedergang des Ackerbaues. Von der Römer stattlichen Gehöften, den schönen Gärten,

Weinbergen, Obstanlagen, schönen Stallungen und Viehschlägen, von ihren Feldern, Wiesen und Wäldern, Fischteichen, Bienenhäusern berichten uns nur noch ihre Schriftsteller.

So hat das Kriegsglück den Römern wohl die Schätze der Welt, aber auch Verweichlichung, Arbeitsscheu, Entartung und Untergang gebracht. Wie von Griechenland, so lehrt auch die Geschichte von Rom, daß nicht Schlachtenglück und Reichtümer ein Volk auf die Dauer glücklich machen, sondern Arbeitstüchtigkeit und Gemeinsinn seiner Bürger. Beide Staaten hoben sich mit der Entwickelung des Ackerbaues; beide sanken mit dem Niedergang desselben und gingen zu Grunde.

4. Der Ackerbau bei den Germanen.

In seiner Schrift „Germania" gibt der große römische Schriftsteller Tacitus etwa im ersten Jahrhundert nach Christo eine Schilderung des deutschen Landes und seiner Bewohner nach ihren Sitten und Einrichtungen.

Die Hauptbeschäftigung der alten Germanen war Jagd und Krieg. Städte und Burgen bauten sie nicht; ihre Höfe und Hütten lagen zerstreut, was mehr ihrem Freiheitssinn und ihrer Streitlust entsprach. Die Volksgemeinde, bestehend aus den freien Gutsbesitzern einer Genossenschaft, wählte Heerführer, Gaurichter und Priester. Ihre Götter verehrten sie nicht in Tempeln, sondern im dunkeln Walde. Wodan oder Odin war ihr Urbild der Heldenkraft. Der gefallene Krieger kam in die Walhalla, in's Reich der Freude. Dichtung und Gesang waren beliebt. Tapferkeit, Gastfreiheit, Treue und Körperschönheit waren die allgemeinen Vorzüge der germanischen Stämme; von Lastern wird Hang zu Trunk und Spiel erwähnt. Gute Sitten, versichert Tacitus, vermochten bei ihnen mehr, als anderwärts gute Gesetze. Dann sagt er vom deutschen Land, es sei einförmig von Gestalt, rauh im Klima, traurig im Anblick, voll von Wäldern und Sümpfen, und könne auch nur dem gefallen, der es sein Vaterland nenne.

Aus dem Zeitraum der ersten Jahrhunderte wird uns ferner erzählt, daß die alten Deutschen in sehr einfachen Wohnungen aus Fachwerk oder im Winter in unterirdischen Räumen wohnten. Die Wohnstätte umschloß einen Hofraum, „Hofstätte" genannt; zu diesem Hofe gehörte ein gewisser Anteil Land, was ein Gut oder Hof ausmachte, deren Tacitus als Einzelhöfe erwähnt. Von der Einrichtung der Dorffluren sagt er: Eine Anzahl Äcker wurden von ganzen Dorfschaften zur Bebauung in Angriff genommen, und zwar wechselweise, in einem Jahr diese, im anderen wieder andere. Solche Felder wurden später unter die Besitzer verteilt und zwar

nach Ansehen der Person, d. h. der Vornehme bekam breitere, der Geringe schmälere Äcker. Dieser baute sein Land selbst, während der Vornehme dazu „Hörige“ hatte, die ihm für Zins die weitläufigen Felder bewirtschafteten. Weiden, Triften, Fluren wurden gemeinschaftlich benutzt von einer Marktgenossenschaft (Dorf), die Reichen besaßen Einzelhöfe, die mit ihren Weiden und Triften einzig eine Flur ausmachten. — Der Grundbesitzer bebaute sein Feld nach der Zweifelderwirtschaft mit einer Brache. Die Dorfschaften hatten Gebreite, wovon die einen angebaut, die anderen brach liegen blieben; das andere Jahr wurde gewechselt. Es werden folgende germanische Feldfrüchte genannt: Hafer, Gerste, Spelz, Roggen; Wiesen waren im Überfluß, sie erfuhren keine weitere Pflege. Man machte im Juli das Heu und trieb später das Vieh auf. Pferdezucht nahm den ersten Rang ein. Rind, Schaf, Schwein und Ziege wurden in dieser Zeit gehalten; Milch, Butter, Käse bildeten die Hauptnahrung. Man braute Bier aus Gerste oder Hafer, der Gebrauch des Hopfens war noch unbekannt. Auch das Salz wußten die Germanen zu bereiten; Salzquellen hielt man für heilig und als Merkmal der nahen Gottheit. Als wirkliches Eigentum wurden nur Äcker und Wiesen gehalten, vermarcht durch Zäune, Steinhaufen, Bäume und viereckige Steine. Niemand durfte Grenzzeichen zerstören. Streitigkeiten entschied der Zweikampf oder das Gottesgericht; für größere Ankäufe nahm man zu Sicherung des Eigentums Zeugen mit, 12 an der Zahl und ebenso viele Kinder, um sie an den Ort zu erinnern. Wälder und Weiden wurden von den Markgenossen gemeinsam benutzt; jeder durfte Brennholz nach Bedarf nehmen. Gegen Weidefraß konnte man seine Äcker schützen.

Der siegreiche Kampf gegen die Römer machte das Land frei und erweiterte Deutschland bis zu Rhein und Alpen. Es gab nun mehrere Gruppen von Stämmen, so im Osten die Gothen, im Westen die Franken, im Norden die Sachsen, im Süden die Alamannen. Die Franken erhielten die Übermacht und unter den Merowingern und Karolingern machte der Ackerbau Fortschritte. Besonders in den Rheinlanden machte sich römischer und gallischer Einfluß bemerkbar. An Rhein und Mosel, in Elsaß und Schwaben gab es Weinbau; von den Römern kam ferner der Pflug, der Weizenbau, der Obstbau. Zur Zeit Chlotars I., Sohn des siegreichen Merowingers Chlodwig, baute man nebst unsern Getreidearten auch schon Hülsenfrüchte — Bohnen, Erbsen, Linsen — und auch Flachs. So stand es in den ersten Jahrhunderten nach Chr., unter Karl dem Großen nahm die Landwirtschaft in Deutschland und in unserem Vaterlande neuen Aufschwung, wovon wir später noch reden werden. *)

---

*) Buch der Erfindungen, Band III.; Schweiz. landw. Zeitschrift 1883.

5. Der Ackerbau der Ureinwohner in Helvetien.

a. Die Pfahlbauten.

Die ursprünglichsten Wohnungen des Menschen in seinen ersten Kulturanfängen sind wohl Erd- und Felsenhöhlen gewesen, deren sich die Wilden noch heute bedienen, wo die Natur Gelegenheit dazu bietet. Das Bedürfnis nach festen Wohnungen gegen Feinde bewog die rohen Völker, den Eingang nicht zu ebener Erde, sondern über derselben, durch leicht abzubrechende Stege erreichbar, anzubringen, gern in der Nähe des Wassers und auf demselben, um möglichst geschützt zu sein gegen Feinde und Raubtiere; es entstunden die Pfahlbauten. Solche finden sich nicht nur in den Schweizerseen, sondern auch in andern Ländern, z. B. in Skandinavien; aber die interessantesten, weil durch fleißige Forschung berühmtesten, sind die Schweizerpfahlbauten.

Anno 1854 war der Wasserstand des Zürichsees so tief, wie seit Jahrhunderten nicht mehr. In Obermeilen stieß man beim Ausgraben von Lehm auf eine Fundschicht zwischen Seeschlamm und Seeboden; man fand Stein-Knochen und Hornsachen und legte beim Tiefergraben Pfähle blos von 24—36 cm Dicke, welche in Menge 30—45 cm auseinander, reihenweise im Seebett staken. Die weitere Untersuchung unter Leitung von Dr. Ferd. Keller in Zürich führte auf die aufsehenmachende Entdeckung eines Pfahlbautendorfes bei Meilen.

Schon früher waren im Bielersee und anderwärts Pfähle aufgefallen, aber unbeachtet geblieben. Nach Meilen wurden nun Seedörfer entdeckt in Robenhausen an Pfäffikonersee, dann über 30 einzig im Neuenburgersee, ebenso viele im Genfersee und zirka 20 am Bielersee, dann am Moosseedorfsee und viele am Bodensee. Die ostschweizerischen gehören fast alle der Steinperiode, die westschweizerischen mehr der Bronceperiode an. Im Bielersee finden sich die Pfahlbauten mehr am südlichen Ufer; auch auf der Sonnenseite der kleinen und großen St. Petersinsel finden sich Pfahlwerke und Fundorte. In diesem See, so wie auch im Neuenburger und Murtensee, fand man Bauten auf Steinbergen, so der Steinberg bei Nidau.

b. Das Pfahlbautenvolk.

Die Altertumsforscher lassen die Fundorte mit Schaufeln, Zangen und Netzen untersuchen und schließen aus den verkohlten Geräten und Gegenständen auf die Lebensweise der Menschen.

Eine Sammlung von Pfahlbautenfündlingen ist sehr interessant, man versäume nicht, bei gebotener Gelegenheit eine solche zu besichtigen; z. B

die von Dr. Schwab in Biel oder von Dr. Groß und Dr. Uhlmann in Bern. Nach dem Stoff der Geräte unterscheidet man 3 Zeitabschnitte: die Steinzeit, die Broncezeit und der Übergang zur Eisenzeit.

Eine Sammlung von Geräten aus der Steinzeit weckt besonders unser Interesse daran. Man sieht da Steinmeißel und Steinbeile aus Serpentin und Feuerstein, Schaufeln, Näh- und Stricknadeln, Speer- und Pfeilspitzen aus Knochen und Horn, Gefäße aus Holz und Ton. Mit dem auf harter Sandsteinplatte geschärften Steinbeile haben die Ureinwohner die Bäume geschlagen, die Stämme zu Schiffen ausgehöhlt, die Pfähle zu den Wohnungen gespitzt und im Wasser eingeschlagen.

Wir müssen es raumeshalber der Phantasie des Lesers überlassen, sich vorzustellen, wie die ältesten Zimmerleute Seewohnungen erstellten, auf einem Tannenfloße Eichenpfähle in Reihen einschlugen, sie mit Flechtenwerk verbanden, Brücken aus Rundhölzern machten, eine Wohnung an die andere reihten zum Seedorf, wie die Wohnung im Innern ausgestattet werden konnte mit Moos, Binsen, Stroh, Tierfellen, welchen Anblick die mit Schilf oder Rinden bedeckten Hütten gewährten.

Die Kleidung bestund in Tierfellen und Zeugkitteln, die Nahrung in Fleisch, Milch, Getreide, Obst. Jagd und Fischfang und später Ackerbau und Viehhaltung waren die Nahrungsquellen.

Über Sprache und Religion ist nichts bekannt, da wir nichts Geschriebenes von den Kelten besitzen. Die meisten Seedörfer sind durchs Feuer untergegangen. Beim Brande kamen viele Gegenstände auf den Seegrund und erhielten sich in verkohltem Zustande Jahrtausende lang; denn die Kohle fault nicht.

Aus den verkohlten Tierknochen, namentlich aus dem Bau des Schädels und der Zähne, kann der Tierkundige sichere Schlüsse ziehen auf Bau und Lebensweise der betreffenden Tiere. So werden aus der Pfahlbautenfauna nachgewiesen: Edelhirsch, Urochs, Wolf, Bär, Wildkatze, Dachs, Reh, Steinbock, Torfschwein. Zahlreich sind Fische und Vögelreste vertreten. Von gezähmten Tieren wurden nachgewiesen: Hund und Katze, Ziege und Schaf und Schwein; verkohlte Knochenteile der Kuh weisen auf einen kleinen Viehschlag hin, der ähnlich unserm Braunvieh sein mochte. Eselsknochen wurden häufiger gefunden als Pferdeknochen, vom Hausgeflügel dagegen keine.

Die Bronceperiode beginnt etwa von 1700 v. Chr. Durch die Phönizier kam das Gießen der Bronce aus Kupfer und Zinn nach Gallien und von da auch nach Helvetien und es begann eine neue Zeitepoche mit großem Fortschritt in der menschlichen Entwickelung. Die wichtigsten Geräte wurden nun aus Erz gemacht. Die Armringe, Ohrengehänge, Nadeln, Waffen, Zierraten aller Art zeugen von Kunstsinn. Die Broncezeit bildete den Übergang zur Eisenzeit, die etwa im 8. Jahr-

hundert vor Chr. beginnt, also etwa mit der Gründung Roms zusammenfällt. Aber schon lange vorher hatten die Seebewohner angefangen, ihre Hütten auf dem festen Lande zu bauen.

c. Was wir vom Ackerbau der Pfahlbautenbewohner wissen.

Mit dem Wachsen der Bevölkerung vermochten Jagd und Fischerei sie nicht mehr zu ernähren, sie mußte Haustiere halten und den Boden bepflanzen. Schon aus der Steinzeit weisen die Fundorte verkohlte Getreidekörner und Überreste von Stroh auf, erstere in ursprünglicher Form als schwarzglänzende Kohle. Beim Abbrennen des Seedorfes fiel das Getreide eben in glühendem Zustand in den Seeschlamm, der von Ton und Sand überdeckt wurde, und erhielt sich so Jahrtausende lang. Andere Getreidekörner können sich auch durch nasse Verkohlung erhalten haben, wie der Torf. Für das Rindvieh mußte auch Futter geerntet werden, und sonst auch haben wir in den Fündlingen viele Anhaltspunkte, um ein Bild vom Ackerbau der Ureinwohner zu erhalten. Aus dem Jäger- und Fischervolk wurde nach und nach ein Hirten- und Ackerbauvolk, wie in andern Ländern. Das Getreide vor allem gibt Zeugnis vom Ackerbau des Urvolkes. Am meisten fand man Weizenkörner, Gerste, auch in verkohlten Aehren. Die Bearbeitung des Bodens, wahrscheinlich mehr von Frauen besorgt, geschah gewiß auf eine mühsame Art, wie die einfachen Geräte aus Knochen und Horn schließen lassen. Die Anpflanzungen werden auch nicht groß gewesen sein. Aus Weizen, Gerste und Hirse machte man Brod. Die Körner wurden zerquetscht, das Mehl wahrscheinlich geröstet, mit Milch oder Wasser in Töpfen vermengt, stehen gelassen, kuchenartig geformt und zwischen heißen Steinen gebacken.

Zu solchen Annahmen leiten die aufgefundenen Brodreste; man findet darin noch deutlich Reste von Kleien und Teile von Körnern. Den Teig in Gährung zu bringen, verstund die Pfahlbautenbäuerin noch nicht. Roggenbrot oder Roggen wurde nicht aufgefunden.

Lein oder Flachs fand man in Büscheln, Strängen, Seilen, Schnüren, auch Flachssamen und Flachskapseln.

Der Fischfang förderte das Seilergewerbe. Auch Leder und gewobene Kleidungsstücke geben Zeugnis von der Kulturstufe der Pfahlbautenbewohner. Von Obstbau zur Pfahlbautenzeit kann man insofern reden, als die reichen Fundstücke von Äpfeln, Birnen und Beeren auf ähnliche Obstverwertung schließen lassen, wie die unsrige ist. Es findet sich meist gedörrtes Obst vor in halbirten oder gevierten Stücken. An einer Stelle fand man $^1/_2$ Viertel verkohlte Äpfelschnitze, an einem andern

Orte 300 Stücke bei einander. Die Birnen sind nur klein und entsprechen unsern wilden Holzbirnen und kommen seltener vor als Äpfel; letztere sind baumnußgroß und rund, mit großem Kernhaus und langem, am Grunde verdicktem Stiel. Auch von Kirschen fand man Steine, von Zwetschgen nicht, Waldbeeren waren reichlich und Haselnüsse ebenfalls in Fülle vorhanden.

Hatte das Urvolk zur Steinzeit nur Ackergeräte aus Knochen, Horn, Holz (Fündlinge von Schulterknochen als Grabschaufel und Feldhacke aus Hirschhorn ꝛc.) und versah vielleicht ein krummer Ast die Stelle des Pfluges, so finden sich aus der Broncezeit Sichel, Sense und Pflugteile aus Erz vor, und dementsprechend wird die Bodenkultur Fortschritte gemacht haben. Eine erhebliche Förderung erfuhr dann der Ackerbau in unserm Lande zur Eisenzeit durch die Römer, wie im folgenden Abschnitte erwähnt wird — Wir sind den Altertumsforschern zu Dank verpflichtet, daß sie durch die Pfahlbautensammlungen und die Schriften darüber so sichere Kunde von unsern Vorfahren und unserem Vaterlande geben aus einer Zeit, von welcher andere Kulturvölker keine Nachrichten haben.

Empfehlenswerte Schrift: Die Pfahlbauten in den Schweizerseen, von J. Strub; Zürich, Schabelitz'sche Buchhandlung.

6. Der Ackerbau der Helveter zur Römerzeit.

Nach Julius Cäsar übertrafen die Helveter an Tapferkeit alle Gallier. Wie das Volk der See'n, betrieben sie nebeneinander Fischfang, Hirtenleben, Ackerbau. Wanderlust zog Handwerker und Krieger fort. Ihre Wohnungen waren meistens nur Hütten von Holz oder Lehm, deren Eingang mit Köpfen von Jagdtieren geziert war. Sie schmückten sich gern mit Spangen, Armbändern, Halsketten von Bronce, Silber oder Gold. Wie die Germanen, erwiesen auch die Helveter dem in der Schlacht Gefallenen große Ehre; er wurde von den Barden oder Kriegsdichtern besungen und ein Rasenhügel erhob sich an der Stelle, wo er gefallen. Als Zeichen der Unsterblichkeit wurden Waffen in's Grab gelegt. Die einzelnen Gemeindewesen waren selbstständig, unter sich zu Gauen oder kleinen Völkerschaften verbunden. Ihre Vorsteher wählten sie auf ein Jahr und bedrohten jeden mit dem Feuertode, der nach dem Königstitel trachtete. Die Druiden waren die Priester; diese waren Religionsdiener, Aerzte, Schreiber und Richter der Nation. Wie in Ägypten, besaßen die Priester reiche Kenntnisse; aber sie ließen das Volk in Unwissenheit. Öffentliche Akte schrieben sie in griechischem Alphabet; die keltische Sprache ist uns nur in wenigen Namen von Städten,

Bergen und Flüssen bekannt. Ihre Religion bestund in Anbetung der Naturkräfte; heilig war dem Helveter, wie dem Germanen, der Eichenwald, in welchem die Druiden ihren Geheimdienst feierten. Jedes Jahr, am 6. Tage des Märzmonates, gingen sie hin, mit langem, weißem Oberkleide angetan, baarfuß und das Haupt mit Epheu bekränzt, um unter großer Feierlichkeit mit goldener Sichel die Mistel abzuschneiden, eine heilige Pflanze, allgemeines Heilmittel, Scheuche gegen Gespenster und den Tod. Mit einem blutigen Opferdienst verbanden sie groben Aberglauben. In die keltische Zeit hinauf reicht der Glaube an die Feen, an die Maijungfrauen.

Unter Roms politischer Oberherrschaft beginnt für Helvetien eine Zeit des Aufschwunges; römische Kultur machte sich im Landbau, im Handwerk, in Kunst und Wissenschaft geltend. Aventicum (bei Wifflisburg), die Hauptstadt von ganz Helvetien, hatte eine Akademie, auf welcher Arzneikunde, Literatur und Beredsamkeit gepflegt wurde. Augusta Rauracorum (bei Basel) hatte ein Theater für 12,000 Zuschauer. Statuen, Urnen, Krüge, Ziegel, Mosaikböden und tausend andere Gegenstände zieren unsere Museen und sind Zeugen römischer Kultur. (Nach Daguet's Schweizergeschichte.)

Einen gehobeneren Landbau brachten die Römer auch nach Helvetien. Der römische Pflug verdrängte den gallischen, die Rebe wurde an den Ufern des Leman gepflanzt; auch der Obstbau wurde gefördert. Man pflanzte Weizen, Gerste, Hafer, Hirsen und kannte die Herbstrübe als Nachfrucht auf Getreide. Man bezog aus Italien Oel, Wein, Kunst- und Putzgegenstände, führte Pech, Wachs, Holz und Alpenkäse aus. Die Tannen des Jura wurden die Seen und Flüsse hinunter geflößt bis in den Rhein. Die großen Heerstraßen dienten zum Absatz der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, wie zu Handelsbeziehungen mit fremden Ländern. Die schönste führte vom Leman über Aventicum und Petiniska (bei Nidau) nach Vindonissa (im Aargau) und Augusta; Meilensteine zeigten die Entfernungen an.

Rom verstand die Kunst, seine Völker auszusaugen; aber mehr noch als durch die Steuereintreiber und die Militärkolonien, verlor Helvetien durch römische Lebensweise, römische Genußsucht und Verweichlichung; es verlor seine alte Tatkraft, seine Vaterlandsliebe; nach einem Jahrhundert fremder Beherrschung war sein Volkstum dahin. In den Waffen ungeübt und ohne nationalen Halt, wird das Land die Beute anstürmender nordischer Völker. Die Alamannen lassen sich im Osten des Landes nieder, die Burgunder im Westen, die Ostgothen in Rhätien, und es beginnt für die römisch-helvetische Bevölkerung ein neuer Zeitabschnitt, das Mittelalter.

7. Der Ackerbau vor Karl dem Großen.

Die Burgunder, ein nordisches Volk, die von Gallien und Westhelvetien Besitz genommen, schonten die Angesessenen, ließen ihnen einen Dritteil des Bodens und lebten mit den Helvetern auf gutem Fuße. In Westhelvetien machten sich im Landbau gallische Verbesserungen bemerkbar; der burgundische Pflug hatte Räder und wurde von Ochsen gezogen; Wein- und Obstbau fanden größere Verbreitung. Als unter König Gondebald die burgundische Macht auf der höchsten Stufe war, entstund ihm in Chlodwig, dem König der Franken, ein mächtiger Gegner; dessen Söhne besiegten Godemar, den letzten burgundischen König (534), und Helvetien wurde eine fränkische Provinz. Auf das fränkische Haus der Merowinger folgte das der Karolinger, und in diese Zeit fällt nun die Gründung des Christentums in unserem Lande.

Die Mönche lehrten das Volk beten und arbeiten; mit Axt und Spaten in der Hand verwandelten sie Wildnisse in Gärten Columban, das Haupt der irischen Glaubensboten, stellte als Regel auf: Man muß täglich lesen, beten und arbeiten. Gallus gründete nachher das so berühmte Kloster St. Gallen. Geistliche Stiftungen entstanden unter Protektion der fränkischen Könige in Menge. Die bestbebauten Ländereien waren die der Klöster; man erntete Weizen, Hafer, Gerste und Erbsen, zog Feigen, Kastanien, Oliven, Gurken und pflegte Obstbau und Rebe. Das Kloster zu Muri gab den Bauern, welche sich bei ihm niederlassen wollten, Boden, Haus und Holz, Pflug und Wagen, 4 Ochsen, 1 Sau, 2 Ferkel, 1 Hahn und 2 Hennen, Sichel, Axt und Saatkorn. (Daguet).

8. Karl der Große als Beförderer des Ackerbaues (768—814).

Den Beinamen „der Große“ verdient dieser fränkische König und Kaiser des Abendlandes nicht nur in Anbetracht der siegreichen Feldzüge, sondern namentlich auch mit Rücksicht auf weise Gesetzgebung und seine persönlichen Tugenden. Er, der noch im Alter lesen lernte, war ein Beförderer der Schule, der Kirche, von Wissenschaft und Kunst und namentlich auch des Landbaues.

Unter Karl dem Großen nahm die Landwirtschaft neuen Aufschwung. Zur Bewirtschaftung seiner vielen Königsgüter (Staatsdomänen) erließ er einheitliche Verordnungen an seine Amtleute. Diese sollten keine Geschenke annehmen, die Leute gut halten, sie nicht auf den Jahrmärkten herum treiben lassen. In der Landwirtschaft sei vor allem für guten Samen zu sorgen, die Wiesen seien zur rechten Zeit zu hegen,

bei Pflügen, Säen und Ernten wohl auf die rechte Zeit zu achten. In der Hauswirtschaft sei die Pferdezucht das wichtigste Geschäft; der Amtmann hatte dafür zu sorgen, daß die Beschäler gut gepflegt werden und Gelegenheit zur Bewegung im Freien bekommen. Je größer der Viehstand wäre, desto lieber wäre es ihm, dem Könige. Geflügel und Bienenzucht empfahl er angelegentlichst; auf den Hauptgütern mußten wenigstens 100 Hühner, 30 Gänse, auf einem Hufegute 50 Hühner und 12 Gänse sein; jedes Landgut sollte seinen Bienenvater haben. Mit besonderer Sorgfalt sollten die Amtleute die Reben behandeln lassen; alljährlich mußten neue Weinfässer gemacht und der Zinswein in die Weinkeller des Staates abgeliefert werden. Auch für den Garten und die Frauenarbeiten gab Karl Vorschriften. Sie sollten Gurken, Kürbisse, Rettige, Möhren, Spinat, Kohl, Zwiebel, Lauch, Bohnen, maurische Erbsen, aber auch Lilien und Rosen ziehen. Dann möchte jeder Amtmann von allen Früchten den Zehnten an die Kirche geben, das Saatgetreide absondern und den Rest aufspeichern, damit er, der König, darüber verfügen könne, ob es noch weiter aufgespeichert oder verkauft werden solle. In der tüchtigen Bewirtschaftung des Bodens erblickte der weise Regent die größte Quelle der Volkswohlfahrt; seine Meierhöfe konnten jener Zeit als Musterwirtschaften dienen.

Auch die Kirchengüter waren gut bewirtschaftet und unter Karl dem Großen sehr günstig gestellt. Die Kirchen erhielten bei ihrer Gründung ein Stück Feld; ein Gönner der Kirche, bestimmte er das doppelte Feldmaß für dieselbe. Im Jahre 770 erließ er das Zehntengesetz, wonach selbst der König nicht frei war von der Zehntenabgabe an die Kirche.

Was nun die Landwirtschaft des Adels und der freien Bürger betrifft, war sie denjenigen der Kammergüter und Kirchen angepaßt. Die Gehöfte in Franken besaßen eine Einfriedigung mit Mauerwerk oder Holzzaun, mit einem steinernen oder hölzernen Tor. Das Herrenhaus solcher Gehöfte wurde aus Stein oder Fachwerk gebaut. Scheune und Speicher befanden sich innert diesem Hofe. Ein Hofgut machte mit seinen Äckern und Wiesen einen Weiler, mehrere Weiler wurden eine Gemarkung, viele Gemarkungen ein Gau, welchem ein Gaugraf vorstand. Aus den Gauen bestund das Herzogtum oder das Reich.

Karl der Große befahl, daß auf seinen Gütern mit gleichem Maß und Gewicht gerechnet werde. Für trockene Sachen bediente man sich des Maldra (Mutta, Mütt, Malter), für flüssige des Seidels. Die wertvollste Münze war das Pfund (libra) zu zwanzig Schillingen, dann ein Schilling (solidus) zu 12 Pfennigen (Denaren). In Betreff des Ackermaßes nannte man ein Joch (jugerum), was mit einem Paar Ochsen in einem Tag bearbeitet werden konnte. Zwanzig bis vierzig Jucharten

machten eine Hufe (Hof) aus, bestehend in Acker, Wiesen, Weiden, Wald, Wegen, Wasser. Die Grenze des Hofes hieß Marke.

Hinsichtlich des Feldbetriebes unterschied man Winter- und Sommerfeld. In ersteres pflanzte man Weizen, Roggen, Spelt, in letzteres Hafer und Gerste. Zu Flachs und Hanf kamen nach und nach auch Oel- und Farbpflanzen. Im Juni wurde die Brache gepflügt (Brachmonat), im September gerührt und um Michaelis gesäet. Nach der ersten Ernte wurde die Stoppel gestürzt, aber der Acker erst im darauffolgenden Frühjahr mit Gerste oder Hafer angesät. Nachdem im August die Sommerfrucht abgeerntet war, blieb der Acker brach liegen bis zum Juni des folgenden Jahres zum neuen Turnus. Dies ist die alte Dreifelderwirtschaft mit reiner Brache. Die brachliegenden Äcker wurden vom Vieh abgeweidet. Geringere und entferntere Äcker wurden auch länger brach liegen gelassen. Die Wiesen wurden im Heumonat geheuet und nachher gemeinsam beweidet.

Die Ackergeräte wurden zu Karls Zeiten verbessert. Der Pflug erhielt Handhabe, Sech und eiserne Schaar. Eggen, Sensen, Sicheln, Dreschflegel, Rechen, Wannen waren schon im Gebrauch.

Bei allen diesen Verbesserungen im 8. und 9. Jahrhundert blieb doch die Produktion des Bodens verhältnismäßig eine geringe; einem freudigen Aufschwunge des Ackerbaues war namentlich das Feudalwesen hinderlich, das gerade Karl der Große beförderte.

9. Lehenswesen.

Dasselbe erlangte seine Entwicklung unter den fränkischen Königen. Schon die Kelten hatten Dienstleute und Sklaven. Die Burgunder und Alamannen hatten Freie, Dienstleute und Leibeigene. Unter den Freien gab es 3 Klassen: solche mit oder ohne Gerichtsbarkeit und persönlich Freie.

Bei Besitznahme des Landes verschenkten die Häuptlinge Grundstücke auf Lebenszeit oder für immer ihren Dienstmannen (Investitur); wogegen letztere dem Herrn huldigen mußten, d. h., sich eidlich verpflichten, unter der Fahne der Lehensherren mit einer bestimmten Zahl Krieger zu streiten. Die auf diese Weise verteilten Ländereien hießen Lehen (Benefizien). Die Leibeigenen oder Hörigen waren in sehr verschiedener Lage. Der an die Scholle gebundene Hörige konnte mit dem Boden verkauft, vertauscht oder vererbt werden. Die beklagenswerteste Klasse war jene, welche die Urkunde zu Frohndienst ihrem Herrn pflichtig nannte. Der Freie war an seinem langen Bart und Haar leicht zu erkennen; er nur hatte das Recht, Lanze, Schwert und Helm zu tragen. Der leibeigene oder gemeine Mensch hatte keine andern Waffen, als Messer und eisenbeschlagenen Stock, mit welchem er die

Wölfe von seiner Hütte abhielt. Nur der Freie hatte Zutritt zu den Nationalversammlungen (März- und Maifelder) und Sitz in den Gerichtsverhandlungen. Wie der Graf das Gaugericht berief, ließ er eine Stange mit einem Hut oder einem Panner aufrichten als Sinnbild der Lehensherrlichkeit und Gewalt. Jeder Zehntendistrikt hatte 100 Wehrmänner zu stellen: die großen und reichen Freien dienten zu Pferd, die kleineren Grundbesitzer und Lehenspflichtigen machten das Fußvolk aus. Solche Verhältnisse waren nicht dazu angetan, die Entwicklung eines freien Bauerntums zu fördern.

In den ersten Jahrhunderten unter römischer und gallischer Herrschaft ward der Bauernstand geachtet; noch um's Jahr 600 unter den fränkischen Königen gab es über die Hälfte freie Bauern; nach Karl dem Großen schätzte man sie höchstens der Dienstbarkeiten halber; die Zahl der Hörigen nahm zu. Noch gab es im X. Jahrhundert die Zeit, da die gute burgundische Königin Bertha spann, welche von Burg zu Burg, von Kloster zu Kloster, von Meierhof zu Meierhof sich begab, allenthalben fromme und wohltätige Werke ausübend. Einst traf die Königin auf den Weideplätzen bei Orbe eine junge Bäuerin, welche beim Hüten der Herde spann. Erfreut machte Bertha der Jungfrau ein reiches Geschenk. Am folgenden Tage erschienen die Frauen ihres Gefolges alle mit der Kunkel in der Hand vor ihr. Allein die Königin lächelte bei diesem Anblick und sagte: „Meine Damen, die junge Bäuerin ist, wie Jakob, zuerst gekommen und hat meinen Segen vorweg genommen." (Daguet).

Im XI. und XII. Jahrhundert machte das Lehenswesen auch in unserem Lande, wie in Deutschland, Fortschritte; damals war Helvetien Reichsland. Der Feudalgeist machte die Bande der Reichsangehörigkeit unter den Großen immer lockerer; jeder suchte sich von der kaiserlichen Gewalt zu befreien und selbst zu herrschen; so entstunden z. B. erbliche Herzogtümer. In dieser Zeit entwickelte sich auch das Ritterwesen und entstunden die Burgen. Unter dem Vorwande, sich gegen fremde Einflüsse zu schützen, befestigte jeder Herr seine Wohnung und umgab sie mit Mauern, Türmen und Zugtoren. Man zählte in unserm Lande 1200 Edelleute, 1500 Freiherren, 50 selbstherrliche Grafen. — Lange Zeit hatten die Bauern und selbst die Herren keine andern Namen, als die Taufnamen. Seit den Kreuzzügen kamen die Familiennamen auf. Die Herren leiteten ihre Namen ab von Gütern, Burgen, Ämtern, die Bauern von ihren Beschäftigungen, Wohnorten, Familienbeziehungen, Eigenschaften oder körperlichen und geistigen Vorzügen her. Auch Wappen und Siegel traten in dieser Zeit auf, sowie die Banner der Städte und Großen. Die Kreuzzüge brachten insofern dem Bauerntum Vorteile, als die heimkehrenden Krieger freie Besitzer von geschenktem Land wurden, und daß

sie Samen von neuen Pflanzen mitbrachten. Viele Rechte wurden bei Abreise des Herrn nach dem gelobten Lande den Gemeinden gegeben oder verkauft, viele Krieger Gottes, die Leibeigene waren, wurden durch die Kirche freigesprochen, und mancher Hörige erhielt für treue Dienste im Kriege nachher von seinem Herrn freien Besitz.

Im XIII. und XIV. Jahrhundert erblühen die Städte; das Bürgertum fördert Handwerk und Kunst; aber für den Bauernstand geschieht wenig. In unserm Vaterlande gründen die Herzoge von Zähringen viele Städte, um den Adel im Zaume zu halten; die hohenstaufischen Kaiser verleihen ihnen Rechte und Schutz, vergeuden aber ihre Kräfte auf italienischen Feldzügen, und die Last der Kriegszüge mußte doch wieder der Bauernstand ertragen in Heerbann und Steuern. So war das Mittelalter mit seinem Lehenswesen, seinem Rittertum, seinen Parteikämpfen und Kriegszeiten keineswegs geeignet, den Ackerbau zu fördern; gegenteils wurde der Bauernstand stets abhängiger und gedrückter.

10. Entwicklung der Landwirtschaft bis in die Neuzeit.

Im XV. Jahrhundert verbreiteten die Buchdruckerkunst und die Bibelübersetzung Bildung. Der Kampf gegen die Vorrechte des Adels, gegen Leibeigenschaft, Frohnden und Zehnten war ein langer, aber siegreicher; die französische Revolution rüttelte die Völker auf und schuf Menschenrechte; das XVIII. Jahrhundert brachte Deutschland seinen „Vater der Landwirtschaft", Albrecht Thaer, der den Schlendrian im Bauernwesen angriff, die alte Brachwirtschaft, die seit Karl dem Großen so ziemlich die gleiche geblieben war, verdrängte, wissenschaftliche Grundsätze zur praktischen Geltung brachte, landwirtschaftliche Bildung verbreitete und nicht ruhte, bis das Gesetz den freien Bauern auf freien Boden gestellt. Zu gleicher Zeit wirkte als ausgezeichneter Landwirt in Östreich Schubert, der Edle von Kleefeld, welchen der bauernfreundliche Joseph II. adelte. Er führte den Kunstfutterbau (Kleebau) und die Stallfütterung ein. Eine reichliche landwirtschaftliche Literatur führte die großen Fortschritte der englischen und belgischen Landwirtschaft vor Augen und zahlreiche Lehranstalten und Musterwirtschaften führten eine gehobene Landwirtschaft herbei. Von besonderer Wichtigkeit wurde die Einführung neuer Pflanzen, wie Kartoffeln, Luzerne, Klee, Esparsette, Runkeln, die nach den Grundsätzen der Pflanzenernährungslehre eine Wechselwirtschaft ermöglichten.

Von durchschlagendem Erfolge wurde die neue Düngerlehre nach Liebig's Bodenchemie, welche die Notwendigkeit der Mineraldüngung begründete, was eine große Bereicherung der Düngerkräfte mit Kali oder Phosphorsäure zur Folge hatte, von welchen zwei Stoffen die Ernten wesentlich abhängen.

An den großen Fortschritten der neuern Landwirtschaft gebührt den Versuchsstationen und Lehranstalten das größte Verdienst. Die Herbeiziehung der naturwissenschaftlichen Gesetze auf die Technik der Geräte und Maschinen, sowie auf die Pflanzen- und Tierproduktionslehre erwies sich von reichem Segen. Dazu kommt die Erleichterung im Verkehr, die gesetzgeberischen Bestrebungen, der Austausch in Handelspflanzen — Hopfen, Tabak, Farbpflanzen — die Vereinigung technischer Gewerbe mit der Landwirtschaft — Bier-, Sprit-, Öl-, Zuckerfabrikation — die Fabrikation und der Handel von chemischen Düngmitteln, das Genossenschaftswesen.

Die Landwirtschaft war nach diesen Reformen zum Mittelpunkt der Volkswirtschaft geworden, und wohl dem Staate, der durch weise Einrichtungen die Produktionskraft des Bodens zu steigern trachtet und in einem gebildeten Bauernstande seine stärkste Stütze sucht!

11. Die Geschichte der Feldsysteme ist die Geschichte der Landwirtschaft.

Dies führt uns Settegast vor in seiner Betriebslehre, II. Band, und in einer Weise, daß man diese Blätter gerne wiederholt liest, wie eine liebe vaterländische Geschichte.

Ja, so muß es auch in unserm Lande gekommen sein in der Entwickelung der Landwirtschaft von der Urzeit an bis auf unsere Tage, und so geht es auch fernerhin in einem unbewohnten Lande, in dem sich Kolonisten niederlassen, Wirtschaften gründen, sich gesellschaftlich vereinigen, einen Staat bilden und eine Nation werden.

1. Anfangs verfügen sie über die Grasfluren und Wälder, und ziehen als Hirten mit ihren Heerden von einem Ort zum andern (Nomadenleben); dieses Stadium nennt Settegast die ungeschmälerte Weide- und Graswirtschaft.

Aber die Zahl der Menschen wächst, die Kolonisten rücken näher zusammen, und es entsteht die Kolonie. Man fängt an, das Land zu bebauen, erntet so lange Frucht auf Frucht auf gleichem Boden, als es Ernten gibt, läßt den müden Boden brach liegen und sich wieder berasen und pflanzt neuen Boden an: das ist die wilde Feld-Graswirtschaft.

2. Die Bevölkerung nimmt zu, die wenige Bodenkultur vermag nicht die Bauern, Handwerker und alle Leute zu ernähren, schon sind die Grenzen des Landes erreicht, und Auswanderung findet nicht statt, ist vielleicht nicht möglich: also muß mehr gepflanzt werden. Man läßt die ausgenutzten Äcker nicht für immer zu Gras liegen, sondern nur für einige Jahre, und baut dann wieder Getreide. So wurde die Körnerwirtschaft oder die wilde Feldgraswirtschaft zu einer geregelten.

Man pflanzte:

Hafer,	Gerste,
Gerste,	Mengekorn (Korn und Roggen),
Roggen,	Roggen,
Brache (Weide),	Hafer,
	Brache.

Um aber den Getreideacker vor dem weidenden Vieh zu schützen, teilt man die Felder ein in Brach- oder Weidefelder, in Getreidefelder und in Pflanzland für Gemüse, Gespinnst- und Oelpflanzen, sog. Bündenland, das von der weitern Feldeinteilung und dem Feldwechsel unberührt bleibt; die Körnerwirtschaft führte zur Felderwirtschaft, zu Zwei-, Drei- und Mehrfelderwirtschaft.

Zweifelderwirtschaft:

Wintergetreide,	Sommergetreide,
Brache,	Brache.

Die Dreifelderwirtschaft, welche Karl der Große einführte, baute:

Wintergetreide,	Gemüse, Flachs, Hanf
Sommergetreide,	auf dem Bündenland.
Brache.	

3. Die stärkere Getreideproduktion und der vermehrte Anbau anderer Nährpflanzen reichen jetzt für einen Zeitraum hin; aber die Bevölkerung nimmt stetig zu, aus der Hausindustrie wird selbständige Industrie, Gewerbe und Handel sollen immer mehr Leute ernähren; das größte Dorf, günstig am Flusse gelegen, ist zur Hauptstadt geworden, deren reges gewerbliches Leben von großem Einfluß wird für die Landwirtschaft des ganzen Kreises. — Dann kommt die Zeit, wo Gewerbe und Industrie der Städte und größern Ortschaften Überproduktion haben; die Landwirtschaft dagegen hat nicht so große Fortschritte gemacht und kann jenen nicht genügend abnehmen, ihre mißliche Lage bedingt auch die der andern; es muß daher die Urproduktion zunächst gehoben werden, die Körnerwirtschaft muß eine Verbesserung erfahren durch Abschaffung der Brache. Sie wurde zur verbesserten Dreifelderwirtschaft, und wo man die Felder einhegte oder einkoppelte, hieß man die verbesserte Feldgraswirtschaft die sog. Koppelwirtschaft, wie in Norddeutschland (Holstein). Die Reihenfolge war anfangs noch

Roggen,	oder Kartoffeln,	später aber Klee,
Gerste,	Roggen,	Winterfrüchte,
Klee,	Gerste,	Sommerfrüchte,
Weizen,	Erbsen und Wicken,	Kartoffeln,
Hafer,	Roggen,	Roggen,
Brache,	Brache,	Erbsen oder Reps,
		Hafer, Roggen u. Klee.

Koppelwirtschaft:

Deutsche	Englische
Wintergetreide,	Futterrüben (Turnips),
Kartoffeln,	Weizen,
Pfahlfrucht,	Kleegras,
Roggen,	Weiden.
Kartoffeln,	
Gerste,	
Klee,	
Klee,	
Weide.	

4. Die Vorteile der Wechselwirtschaft mußten mit dem Anbau von neuen Pflanzen, wie Kartoffel und Klee und Handelspflanzen (Reps, Tabak), noch stärker hervortreten, die vermehrte Futterproduktion ernährte einen größern Viehstand, die Arbeits- und Kapitalkräfte konnten besser angespannt und der Bodenertrag erheblich gesteigert werden, die Landwirtschaft schien mit der Fruchtwechselwirtschaft ihre höchste Entwicklung erlangt zu haben.

Englischer Fruchtwechsel:

Futterrüben (Turnips),
Gerste (auch Braugerste),
Klee,
Weizen.

Für unsere Verhältnisse würde diese Fruchtfolge sein:

Hackfrüchte (Kartoffeln, Runkeln),
Roggen (mit Halmklee),
Klee,
Weizen (oder Korn).

Andere Schläge waren:

½ Körnerfrüchte	½ Futterpflanzen
Hackfrüchte,	Hackfrüchte,
Gerste (Roggen),	Gerste (Roggen),
Klee,	Klee,
Wintergetreide,	Klee,
Wicken,	Weizen,
Wintergetreide.	Hafer.

⅔ Futter, ⅓ Körner

Kartoffeln,
Getreide (Hafer, Roggen),
Kleegras,
Kleegras,
Getreide (Weizen, Korn).

5. Im Kulturstaat nehmen unterdessen Handel und Industrie das meiste Kapital in Anspruch und entwickeln sich stark, die Arbeitskräfte werden teurer, die Konkurrenz des Auslandes wird größer; der Landwirt muß das pflanzen, womit er etwas verdient, kann sich nicht mehr an die steifen Regeln des Fruchtwechsels halten, baut mehr Futter, oder Handelsgewächse, verbindet die Landwirtschaft mit einem technischen Gewerbe oder liefert Rohmaterial in Fabriken: Kartoffeln, Zuckerrüben, Obst, Milch. So führt die verbesserte Fruchtwechselwirtschaft zur Industriewirtschaft. Settegast führt folgende Fruchtfolgen an:

Für Brennereiwirtschaft	Für Zuckerrübenwirtschaft
Weizen, gedüngt,	Wintergetreide, gedüngt
Roggen, gedüngt,	Rüben,
Kartoffeln,	Sommergetreide, gedüngt,
Erbsen, Wicken,	Roggen, gedüngt,
Roggen,	Rüben,
Kartoffeln, gedüngt	Hafer,
Hafer,	Weizen, gedüngt,
Kleegras,	Rüben (dann Grünhafer oder Kleegras).

Und wo man mit Hülfe größern Düngeraufwandes diejenigen Pflanzen baut, die zur Zeit den höchsten Ertrag gewähren, z. B. hauptsächlich nur Futter baut, oder Handelsgewächse dominiren läßt, wie Tabak, Cichorien, Braugerste, da wird das Wirtschaftssystem ein spekulatives, man heißt es die freie Wirtschaft, die sich selbstverständlich auch an Fruchtwechsel halten muß.

Die Entwicklung der Feldsysteme stellt folgende Stufenleiter dar:

Landwirtschaftliche Industriewirtschaft, | freie Wirtschaft.
Fruchtwechselwirtschaft.
Koppelwirtschaft, | Verbesserte Körnerwirtschaft.
Geregelte Feldgraswirtschaft, | Körnerwirtschaft.
Wilde Feldgraswirtschaft.

Die Pflanze.

Die Ernährungsorgane der Pflanze.

12. Die Zelle als Elementarorgan.

Um die Lehre vom Boden und von der Düngung zu verstehen müssen wir zuerst vom Bau und Leben der Pflanzen sprechen.

Auch der kleinste Teil einer Pflanze besteht nicht aus gleicher Masse. Wenn wir eine Kartoffelscheibe genau betrachten, erscheint sie uns aus vielen Körnern zusammengesetzt. Unter dem Vergrößerungsglas (Mikroskop) zeigt ein dünnes Kartoffelscheibchen oder ein Blattteilchen eine große Anzahl kleiner, rundlicher Bläschen, die man Zellen nennt. Aus solchen Zellen bestehen alle Pflanzenteile. Kleine Pilze bestehen auch nur aus einer einzigen Zelle. Die Zelle ist das Grund- oder Elementarorgan aller organischen Wesen. Das feine Gräslein, wie die gewaltige Eiche, das kleine Insekt, wie der Elephant, begannen als Zelle ihr Leben.

Form. In jungem Zustande ist die Pflanzenzelle ein rundliches oder auch langgestrecktes Bläschen. Sie besteht aus der Zellhaut und dem Zellinhalt. Die Zellhaut oder Zellwand (Zellenmembran) schließt den Zellensaft und darin den Zellenkern mit dem Zellkörperchen ein.

Inhalt. Im Zellsaft ist deutlich eine dichtere, körnigschleimige, quellungsfähige Flüssigkeit zu unterscheiden; das ist der Bildungsstoff, (Protoplasma), der eigentliche Träger der Lebenstätigkeit. Der innere Teil der Zellhaut ist eine stickstoffreiche Schichte (Primordialschlauch); die äußere Zellwand besteht aus Zellstoff oder Cellulose. Der Zellkern und das Protoplasma bestehen aus Eiweißstoffen. Außer den Eiweißstoffen finden sich im Zellensaft ferner abgelagert: Stärkemehl, Blattgrün, Öle und Farbstoffe. Eiweiß und Stärkemehl sind die wichtigsten Nährstoffe der Pflanzenzelle.

Entstehung. Eine jede Pflanzenzelle ist ein selbständiges Organ für sich, welches, wenn es Nährstoffe zugeführt erhält, die weitere Bildung neuer Zellen veranlaßt. Die Neubildung von Zellen erfolgt durch freie Zellbildung aus dem Bildungsstoff, indem derselbe neue Zellkerne und Zellwände ausscheidet; häufiger noch entstehen die neuen Zellen durch Teilung der Mutterzellen in Tochterzellen. Wenn nämlich durch Stoffablagerung aus dem Zellinhalt der Zellkern größer wird, teilt er sich, die Zellwand macht eine Einschnürung, und es entstehen zwei oder vier Tochterzellen. Auf dieser Neubildung der Zellen beruht das Pflanzenwachstum.

13. Zellgefäße und Zellgewebe (Formbestandteile).

Indem die Nahrungssäfte auf der einen Seite der aneinanderliegenden Zellen eindringen und auf der andern Seite durchziehen, werden die Querwände durchbrochen, und es bilden sich langgestreckte Zellen, die man Gefäße nennt. Diese röhrenartigen Zellengänge sind gewöhnlich mit Luft erfüllt. Die Vereinigung mehrerer nebeneinander liegender Gefäße nennt man Gefäßbündel; aus solchen besteht die ganze Pflanze.

Die Gefäße übernehmen die Saftzirkulation. Im Frühling bringt der Nahrungssaft durch die äußerste Wurzelzelle und steigt durch die Gefäße in die Pflanze.

Das **Zellgewebe**. Einige niedere Pflanzen, wie Pilze und Flechten, bestehen aus vereinzelten Zellen; sonst aber sind die Zellen in zusammenhängenden Massen verwachsen und bilden ein Zellgewebe. Unter einander sind sie verkittet durch den Zellenzwischenstoff (Intercellularsubstanz). Wenn Zellen von rundlichen Formen aneinander grenzen, gibt es Zwischenräume, die ein Netz von kleinen Röhrchen bilden und mit Luft erfüllt sind; sie heißen Intercellulargänge.

Das Zellgewebe ist nach Form und Ausbildung und Verbindungsweise verschieden; man unterscheidet ein Kurzzellgewebe, ein Langzellgewebe, ein Bildungsgewebe und ein Oberhautgewebe.

Das **Kurzzellgewebe** (Parenchym) ist ein weiches Gewebe aus mehr rundlichen, locker aneinander liegenden Zellen, wie es sich im Mark und in Früchten findet, es heißt auch Markzellgewebe.

Das **Langzellgewebe** oder Holzzellgewebe (Prosenchym) ist ein festeres Gewebe aus mehr langgestreckten, eng aneinander liegenden Holzzellen, Holzzellgewebe.

Das **Bildungsgewebe** (Cambium), auch Fortbildungsgewebe genannt, weil von ihm das Wachstum vorzüglich abhängt, besteht aus jungen, weichen Zellen und ist unter der Rinde von Weichholz als schleimige Masse zu erkennen.

Das **Oberhautgewebe** (Epidermis) der Blätter und grünen Stengel enthält die Spaltöffnungen, die sich an der Unterseite der Blätter als kleine Poren zu erkennen geben.

14. Die Wurzel.

Sie befestigt die Pflanze im Boden und dient zu ihrer Ernährung, indem sie die Nährstoffe aus dem Boden aufnimmt. Wir unterscheiden

an der Kulturpflanze Pfahlwurzeln und Nebenwurzeln; erstere gehen mehr senkrecht und tief; die Nebenwurzeln dagegen breiten sich mehr in der obern Erdschichte aus. Der Teil, wo Wurzel und Stamm auseinandergehen, heißt Wurzelhals. Die feinen Verzweigungen und Ausläufer der Wurzel sind die Wurzelfasern, die mit Wurzelhaaren bedeckt sind. Das Ende jedes Würzelchens ist mit der sogenannten Wurzelhaube bedeckt, einer schützenden Kappe, die durch Verdickung der Wurzelspitze entsteht.

Die Wurzel befestigt die Pflanze auf dem Boden, auf dem Wasser oder auf andern Pflanzen, wie bei den Schmarotzerpflanzen. Die zweite wichtige Aufgabe der Wurzel besteht in der Aufnahme von gelösten Nährstoffen aus dem Boden und Weiterleitung derselben. Das Wasser und die Nährstoffe haften an den Bodenteilchen, mit welchen die feinen Würzelchen in Berührung kommen. Nach der Seite, wo sich mehr Nährstoffe vorfinden, entwickelt sich das Wurzelwerk stärker. Auf magerem Boden werden die Wurzeln länger und dünn, weil sie die Nahrung aus großem Umkreis suchen müssen. Solcher Boden eignet sich nicht zur Erziehung von Setzpflanzen oder von jungen Bäumen. Je größer das Wurzelwerk, desto stärker kann das Wachstum sein; das hat der Landwirt wohl zu bedenken.

Die äußerst feinen Wurzelhaare und zarten Fasern, welche die Bodennahrung aufnehmen, können diese nur in löslicher Form, also flüssig oder luftförmig absorbiren und nicht, wie man früher annahm, feine Humuserde aufnehmen.

Drittens tragen die Wurzeln auch bei zur Auflösung von Bodennahrung, indem die Wurzelzellen gewisse Säuren aussondern, die zur Lösung von mineralischen Stoffen wichtig sind.

Die Blattkeimer oder zweisamenlappigen Pflanzen (Dycotyledonen), die mit Keimblättern keimen, haben Hauptwurzeln mit Verästelungen (Bohne, Baum). Bei den Spitzkeimern oder einsamenlappigen Pflanzen (Monocotyledonen), die nur aus einem Keimblatt keimen, gehen vom Wurzelhals viele Seitenwurzeln, so daß das Wurzelsystem büschelartig beisammen ist (Getreide).

15. Der Stamm.

Verholzen. Die Verholzung geschieht dadurch, daß der Faserstoff der Zellwand dichter und härter wird; die dickeren Zellwände legen sich fester aneinander und bilden Holzzellen, d. h. eine feste Masse, die wir

Holz nennen. Der innerste Teil des Holzstammes ist das Mark; um das Mark herum liegt die Holzschichte; den äußersten Teil bildet die Rinde. Zwischen Holz und Rindenschichte ist das Cambiumgewebe, aus dem sich vorzüglich Holz- und Rindenzellen bilden, und das zur Ernährung der Pflanze von großer Wichtigkeit ist.

Die Rinde besteht aus drei Schichten; die innerste ist der Bast, daran das Cambium grenzt und aus verlängerten, zähen Zellen besteht (Gespinnstpflanzen). Dem Bast folgt nach außen die mittlere Rindenschichte und dann die Korkschichte mit der Oberhaut. Das reife Holz heißt Kernholz, das weiche Splint. Auch der krautartige Stengel zeigt im Durchschnitt wesentlich dieselben Teile von Rinde und Mark und dazwischen das massige Zellgewebe. Bei den einsamenlappigen Pflanzen sind Mark, Holz und Rinde nicht scharf von einander getrennt, da die Gefäßbündel zerstreut liegen.

Jahrringe. Sie werden durch unser Klima veranlaßt, weil das Wachstum im Herbst nachläßt und die Frühlingszellen größer werden, als die Herbstzellen. In tropischen Gegenden zeigt das Holz keine Jahrringe.

Saftleitung. Der Stamm vermittelt die Saftleitung von der Wurzel bis in die Blätter und Blüten; zudem nimmt der grüne Stamm oder Stengel auch an den Funktionen der Blätter Teil.

Die Saftbewegung beruht auf dem Gesetz der Endosmose. Dasselbe heißt: Zwei ungleich dichte Flüssigkeiten gleichen sich durch eine pflanzliche oder tierische Haut hindurch aus. Von diesem Naturgesetz überzeugen wir uns leicht, wenn wir in eine Glasröhre Salzwasser bringen, die Röhre an einem Ende mit einer Schweinsblase verschließen und sie wohl verschlossen in Wasser legen. Nach einiger Zeit wird sich die Salzlösung in der Röhre vermehrt haben.

Ungleich dichte Flüssigkeiten entstehen nun in der Pflanze dadurch, daß an ihrer Oberfläche Wasser verdunstet, wodurch der Saft der obern Pflanzenteile dichter wird als in den untern; sodann ist der Zellensaft überhaupt dichter als das Wasser, das die Wurzeln aufnehmen. So dringt das Wasser aus dem Boden durch die Wurzelzellwände und hinauf durch das Zellgewebe bis in die obersten und äußersten Pflanzenteile, und zwar ist diese Saftzirkulation am stärksten durch die Gefäße vom jüngsten Holz (Splint und Bildungsgewebe), wo die Zellbildung stattfindet. Dieß ist der aufsteigende Saftlauf; der absteigende, von oben nach unten, fließt durch den Bast.

Ist der Saftlauf durch die Cambiumschicht gestört, so wird die Pflanze absterben; anderseits sehen wir alte Bäume, deren Mark und Holz ausgefault, noch fortleben, weil der Saftstrom durch Cambium und

Baſt noch ſtattfinden kann (Verwachſen der Wunden). Das Aufſteigen des Saftes wird übrigens nicht nur befördert durch Verdunſtung an der Pflanzenoberfläche; es wirken dabei mit die Kraft der Haarröhrchenanziehung (Capillarität) und der Luftdruck. Die Kraft, welche den Saft bis in die Gipfel der Bäume hinauftreibt, iſt ſehr ſtark. Befeſtigt man z. B. eine Glasröhre auf einem Weinſtock, der 18 cm. vom Boden abgeſchnitten wurde, ſo ſteigt der Saft 8—12 m. hoch.

16. Die Blätter.

Sie haben zunächſt die Aufgabe, das überflüſſige Waſſer auszuſcheiden. Dieß geſchieht durch Verdunſtung vermittelſt der Spaltöffnungen an der Unterſeite der Blätter. Dieſe Spaltöffnungen ſind äußerſt klein, im Mittel 0,0002 mm. bis 0,0008 mm., aber ſehr zahlreich; ein einziges Repsblatt z. B. hat mehrere Millionen. Eine Million Repsblätter verdunſten innert 24 Stunden 8552 kg. Waſſer, und eine einzige Sonnenblume dunſtet in 24 Stunden 4 kg. Waſſer aus.

Zweitens ſind die Blätter die Atmungsorgane der Pflanze, indem ihre Spaltöffnungen Atemhöhlen bilden, die mit Luftgängen in Verbindung ſind, wodurch die Luft der Pflanze mit der atmoſphäriſchen zirkulirt.

Drittens vermitteln die grünen Blätter unter dem Einfluſſe der Wärme und des Sonnenlichtes die Neubildung von Stoffen in der Pflanze, befördern durch die Luftzirkulation die chemiſche Zerſetzung und Umwandlung der Stoffe.

Viertens nehmen die Pflanzen durch die Blätter direkt Luftnährſtoffe auf, wie das Ammoniak der Luft, und endlich kommt fünftens den Blättern im Haushalte der Natur die große Aufgabe zu, die Luft zu reinigen. Unter dem Einfluß des Sonnenlichtes nehmen ſie vier Mal mehr Kohlenſäure auf, als ſie ausatmen; dagegen verbraucht die Pflanze verhältnismäßig wenig Sauerſtoff und gibt dieſen durch Ausatmung an die Luft ab. Ohne dieſen Kohlenſäureverbrauch der Pflanze könnten Menſchen und Tiere nicht leben; ſie regulirt den Sauerſtoffgehalt und Kohlenſäuregehalt der Luft. (S. Stoffwechſel.)

Bei den Ernährungsorganen der Pflanzen, mit denjenigen des Tierkörpers verglichen, vertritt die Wurzel die Stelle des Mundes und des Verdauungsſchlauches, der Stamm mit den Gefäßen die Blutgefäße, das Blatt die Lunge, der Saft das Blut.

Wurzel, Stamm und Blätter machen mit Blüte und Frucht den äußern Bau der Pflanze aus; letztere zwei Organe dienen der Fortpflanzung.

Bestandteile der Pflanze.

17. Aus was für Stoffen besteht die Pflanze?

Bevor wir von den Nährstoffen sprechen, haben wir zu erörtern, aus was für Bestandteilen oder Stoffen die Pflanze zusammengesetzt ist.

Die Wissenschaft der Chemie gibt uns Aufschluß über die Pflanzenbestandteile. Um die Zusammensetzung der Pflanze zu erfahren, wird sie verbrannt. Dabei fällt sofort auf, wie ein geringes Häufchen Asche zurückbleibt; dieses enthält die unverbrennlichen, auch unorganischen oder mineralischen Stoffe genannt; der größere Teil der Stoffe entwich beim Verbrennen in die Luft, nämlich die verbrennlichen oder organischen Stoffe. Von Tannenholz bleibt z. B. nur etwa $^3/_4$ %, von Weizenstroh $5^1/_2$ % und von Kartoffelkraut $18^1/_2$ % Asche zurück. Die Pflanze besteht also aus organischen und mineralischen Stoffverbindungen; die organischen Verbindungen bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, also aus nur wenigen Grundstoffen; von der Art und Weise, wie diese sich zusammenfinden, hängt die Mannigfaltigkeit der Pflanzen ab. Da der Stickstoff für den Wert pflanzlicher Stoffe zur Ernährung von Pflanzen, Tieren und Menschen von so hervorragender Bedeutung ist, unterscheidet man die organischen Pflanzenbestandteile nach Fehlen oder Vorhandensein desselben und teilt sie ein in stickstofffreie und in stickstoffhaltige organische Verbindungen.

18. Stickstofffreie Bestandteile.

Der **Zellstoff** oder **Faserstoff** (Cellulose). Die Pflanzenfaser ist die äußerste Schichte der Pflanzenzelle; bei jungen Pflanzen ist sie noch zart und weich, mit dem Alter wird sie zähe und fester und verholzt, wie bei Sträuchern und Bäumen. Im Bast von Hanf und Flachs erkennen wir den Faserstoff leicht; Papier und Leinwand enthalten ihn ziemlich rein (Cellulose von Holz zu Papierfabrikation), auch in Heu und Stroh macht er die Hauptmasse aus. Je älter z. B. das Heugras auf der Wiese bis zum Mähen wurde, desto mehr verhärten die Zellen und desto unverdaulicher wird dann die Heufaser. Der Faserstoff ist im Wasser unlöslich; aber er zieht leicht Wasser an und quillt von ihm auf.

Stärke oder Stärkemehl kommt in jeder Pflanze vor; die Zellenflüssigkeit enthält Stärkekörner. Unter dem Mikroskop sieht man, wie die verschiedenen Pflanzen eigentümliche Formen von Stärkekörnern haben. Drücken wir zerriebene Kartoffeln durch Leinwand aus, so geht die Stärke mit dem Wasser fein verteilt durch und setzt sich im Gefäß zu Boden als Satzmehl. Auch aus Mehl kann man durch Kneten desselben mit viel Wasser die Stärke abscheiden.

Reich an Stärkemehl sind Kartoffeln, Reis, Getreide und Hülsenfrüchte; Mais, Roggen- und Weizenkörner enthalten wohl die Hälfte ihres Gewichtes Stärkemehl, mehlige Kartoffeln höchstens 25 %. Die Stärke besteht aus weißen Körnern, ist in kaltem Wasser unlöslich, in heißem bersten die Zellenwände, und das Stärkemehl quillt auf zu einem nahrhaften Kleister.

Zucker. Die Pflanze enthält in Wurzel, Stengel und Frucht süße Stoffe im Saft aufgelöst, z. B. in Runkeln, Rübli und Rüben (Zuckerrübe), im Grashalm (Zuckerrohr), in den Früchten. Beim Reifen der Äpfel verwandelt sich das Stärkemehl in Zucker, ebenso bei gefrorenen Kartoffeln und Rüben, die dann süßlich schmecken. (Die Spritfabrikation beruht auf der Überführung der Stärke in Zucker und Weingeist.) Es gibt Stärkezucker und Rohrzucker. Der Stärkezucker (Traubenzucker) wird namentlich aus Kartoffeln dargestellt; ihm ähnlich ist der Malzzucker, der sich beim Maischprozeß bildet. Der Rohrzucker findet sich in größerer Menge im Zuckerrohr, in Zuckerrübe, Zuckererbse, Mais.

Gummi und Harze. Der Gummi bildet sich durch Verschleimung der Zellwand und tritt als Ausschwitzung aus der Rinde. Ähnlich sind die Harze Ausschwitzungen an Bäumen; sie sind im Wasser unlöslich, in Weingeist löslich. Es gibt spröde und harte, trockene und klebende Harze (Fichtenharz, Bernsteinharz, Colophonium, Kautschuk, Guttapercha).

Fette und Wachs. Fette enthalten viele Pflanzen, namentlich die Ölpflanzen; die Haselnüsse z. B. 60 %, Baumnüsse 50 %, Mandeln 46 %, Reps 39 %, Oliven 32 %, Lein 22 %, Sonnenblume 15 % Öl. Außer den fetten gibt es auch ätherische oder flüchtige Pflanzenöle, wie sie sich in Blüten und Früchten vorfinden und Geruch und Geschmack verursachen, so auch den Wohlgeruch der Blumen (Rose, Nelke u. s. w.).

Die Fette sind leichter als das Wasser, haben zu diesem keine Flächenanziehung und sind darin unlöslich; löslich sind sie in Seifenlösung, Benzin, Erdöl und andern Kohlenwasserstoffen.

Das Wachs erscheint als duftiger Überzug an den Früchten, z. B. an Trauben und Zwetschgen.

Pflanzensäuren. Ihr Vorhandensein in den Pflanzen gibt sich in den Früchten zu erkennen, z. B. die Apfelsäure, Citronensäure, Weinsäure; letztere scheidet sich im Wein fest ab als Weinstein. In Birnen, Schlehen, Heidelbeeren gibt sich die Gerbsäure kund durch ihren zusammenziehenden (astringirenden) Geschmack; sie findet sich auch in der Rinde vieler Pflanzen und bedingt die Fabrikation von Leder, Tuchfarben, Tinte, Essig, auch das Klären und die Haltbarkeit von Most und Wein.

Eine andere Pflanzensäure ist die Ameisensäure in der Brennnessel. Auch bei Zersetzung von Pflanzenstoffen bilden sich Pflanzensäuren, wie im Grünfutterkasten die Milchsäure. Bei den Fetten herrscht der Kohlenstoff vor, bei den Pflanzensäuren der Sauerstoff.

19. Stickstoffhaltige Bestandteile.

Diese Gruppe von pflanzlichen Stoffverbindungen besteht aus den Grundstoffen: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und dem Stickstoff; man nennt sie die eiweißartigen Stoffe oder die Proteïnstoffe. Es gehören hieher das Pflanzeneiweiß, der Kleber und das Pflanzencaseïn.

Diese drei sind die blutbildenden Nährstoffe für Menschen und Tiere. Der Gehalt und Wert der Nahrungsmittel richtet sich namentlich nach ihnen. Sie finden sich hauptsächlich in den jungen Pflanzentrieben und sammeln sich später in den Samen und Früchten.

Das **Pflanzeneiweiß** oder **Albumin** ist dem tierischen Eiweiß ähnlich. In der Siedehitze wird es fest (gerinnt) und unlöslich. Getreide und Hülsenfrüchte sind reich an Eiweiß und deshalb sehr nahrhaft.

Der **Kleber** gibt sich im Getreide als zähe, graugelbe Masse zu erkennen; er bildet hier die Schichte zwischen der äußersten Kernhaut und dem Stärkemehl im Innern des Kernes. Da der Kleber so nahrhaft ist, so wird das Brod um so weniger Nährkraft haben, je reiner mit der Kleie (Krüsch) die Kleberschichte beim Mahlen abgeht. Ruchbrod ist also nahrhafter als Weißbrod.

Das **Pflanzencaseïn** oder der Pflanzenkäsestoff ist der dritte im Bunde der so wichtigen Proteïnstoffe. Er ist dem tierischen Käsestoff (Milchkäsestoff) ähnlich und findet sich reichlich in den Hülsenfrüchten. In reinem Wasser ist er nicht löslich; durch Hinzufügen von Säuren oder Lab wird er gefällt. Das Caseïn der Hülsenfrüchte heißt Legumin, die Hülsenfrüchte heißen Leguminosen.

Pflanzenbasen. Hieher gehören einige Farb- und Giftstoffe. Der wichtigste Farbstoff ist das Blattgrün oder Chlorophyll, welches unter dem Einfluß von Licht und Wärme das Pflanzengrün bildet. Andere Farbstoffe sind die herrlichen Blütenfarben, wieder andere in den Blättern und Stengeln der Farbpflanzen und Farbhölzer. Von den Giftstoffen seien erwähnt das Nikotin im Tabak, das Caninin der Herbstzeitlose, das Solanin in der Kartoffelstaude.

Von Arzneimitteln sind bekannt, das Chinin in der Chinarinde, das Morphium der Mohnsamen. Auch das Caffeïn im Kaffee, das Theïn im Thee und das Lupulin in den Hopfendolden gehören zu der Gruppe der stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe.

20. Die mineralischen Pflanzenbestandteile.

Sie bleiben beim Verbrennen der Pflanze als Asche zurück; man nennt sie auch Aschenbestandteile. So gering auch ihre Masse erscheint, sind sie zum Aufbau des Pflanzenkörpers nicht weniger wichtig als die

organiſchen Stoffe, ja erlangen in der Lehre vom Stofferſatz (Düngerlehre) beſondere Bedeutung. Die Fortſchritte in der Wiſſenſchaft der Chemie machten es möglich, daß auch die mineraliſchen Stoffe der Pflanze genau unterſucht und feſtgeſtellt werden konnten. Wir wiſſen jetzt, daß dieſelben herrühren von einigen Mineralien des Bodens, und daß ohne Mitwirkung der Aſchenbeſtandteile der pflanzliche Lebensprozeß nicht vor ſich gehen kann.

Während zu den mannigfachen organiſchen Verbindungen, wie wir geſehen haben, nur wenige Grundſtoffe oder Elemente notwendig ſind, finden ſich in den Aſchen der Pflanzen eine Menge verſchiedener mineraliſcher Körper vertreten, doch ſo, daß eine Pflanze vorzugsweiſe dieſe, die andere auch wieder gewiſſe Mineralſtoffe reichlicher aufweiſt. Es brauchen alſo nicht ſämtliche Mineralſtoffe in einem Boden zu ſein, die man ſchon in Pflanzenaſchen gefunden hat; notwendige ſind diejenigen, die ſich ſtets bei der chemiſchen Unterſuchung (Analyſe) von ein und derſelben Pflanze vorfinden; die übrigen Stoffe, die der Pflanze an ihrem Standort zur Verfügung ſtehen, ſind mehr zufällige. Bei der Unterſuchung der Aſchen der verſchiedenen Pflanzen haben die Chemiker folgende Aſchenbeſtandteile gefunden:

Baſen:	**Säuren:**
Kali,	Phosphorſäure,
Natron,	Schwefelſäure,
Lithion,	Kieſelſäure
Kalkerde,	Kohlenſäure,
Magneſia,	Chlor,
Eiſenoxyd,	Brom,
Manganoxyd,	Jod,
Kupferoxyd,	Fluor.

Von dieſen werden als notwendige bezeichnet:

Kali,	Phosphorſäure,
Natron,	Schwefelſäure
Kalkerde,	Kieſelſäure,
Magneſia u. Eiſen,	Chlor.

Dieſe notwendigen mineraliſchen Stoffe müſſen ſich im Boden vorfinden, und an denſelben kann er durch die Ernten verarmen, wenn nicht durch Düngung Erſatz erfolgt.

Auch in den einzelnen Pflanzenteilen finden ſich die Aſchenbeſtandteile nicht gleichmäßig vertheilt. Die Phosphorſäure z. B. findet ſich hauptſächlich in den Samen und Wurzeln. Während die Erbſen 84 %, Getreide 47—49 % Phosphorſäure enthalten, iſt in 100 kg. Erbſenſtroh blos 5 und in Getreideſtroh blos 2—4 kg. Phosphorſäure; dagegen enthält Strohaſche viel Kieſelerde, 50—60 %; Erbſenſtrohaſche

weist bis zur Hälfte Kalkerde auf, während in Kartoffeln und Runkeln die Hälfte der mineralischen Stoffe das Kali ausmacht. Man kann diese letztern 2 Kulturpflanzen und ihre Verwandten Kalipflanzen heißen; zu den Kalkpflanzen gehören nebst den Leguminosen auch die Kleepflanzen, wie Esparsette, Lucerne, Klee u. A. m.

Erst die Entwickelung der Ackerbau-Chemie konnte dem Landwirt den großen Dienst leisten, daß er nun Einsicht hat in die geheimnisvolle Werkstätte der Pflanze, ihre Stoffverbindungen, ihre Nährstoffe und die Gesetze der Ernährung studiren kann.

Die Lebensbedingungen der Pflanze.

21. Die Wärme.

Die Wärme ist die Mutter alles Lebens. Ohne sie bleibt der Keim im Samenkorn ungeweckt, und ohne ein bestimmtes Maß Wärme ist im Boden kein Pflanzenwachstum, keine Befruchtung. Nach den Gesetzen der Wärme bilden sich Wind und Wetter, Regen und Schnee, Frost und Eis. Das Klima der Länder bestimmt sie und zieht die Grenzen für pflanzliches und tierisches Leben. Im täglichen Leben des Menschen ist sie, wie das Wasser, unentbehrlich.

Quellen der Wärme. Die Sonne ist die allgemeine Wärmequelle; sie weckt im Frühjahr die Pflanzenkeime und erfüllt alle organischen Wesen mit ihrer Lebenskraft; wo sie nicht hinkommt, da ist Erstarrung, ist kein Leben. Dann gibt es auch irdische Wärmequellen, so bei Verbrennung, Reibung, Stoß, Druck, Elektrizität. Endlich die Erdwärme.

Die Wärme verbreitet sich durch Leitung und Strahlung. Ihre Wirkungen machen sich auf mannigfache und wunderbare Weise in Pflanze, Tier und Mensch, im Wasser, in der Luft, im Boden geltend. Ganz besonders sind Wärme und Wasser die zwei gewaltigen Naturkräfte, welche die Ackererde zubereiten und ihre Eigenschaften bedingen, wie wir in der Lehre vom Boden erkennen werden.

Wärme und Pflanze. Die wichtigsten innern Lebensprozesse werden von der Wärme bedingt, so die Aufnahme und Umbildung der Nährstoffe. Der Zucker der Traubenbeere kann sich z. B. nur bilden bei hinreichendem Einfluß von Wärme und Licht. In warmen Sommern werden die Produkte vollständiger und gehaltreicher, als in kühlen, und in südlichen Ländern erzeugt die Sonnenglut bei genügender Feuchtigkeit großartiges Pflanzenwachstum und köstliche Früchte. Wie die Wärme wohltätig wirkt, wird die Kälte der Pflanze bald nachteilig. Kommt die Temperatur

unter den Gefrierpunkt, so gefriert der Pflanzensaft und die Lebenstätigkeit hört auf. Folgt auf eine kalte Nacht ein heiterer Tag, so taut der Zellsaft zu schnell auf, die Baumrinde reißt, es entstehen Frostrisse und Frostblattern, und die Blätter der Bäume und die Spitzen des Grases werden welk. Bei zu hoher Temperatur anderseits verdunstet die Pflanze zu viel Wasser und leidet ebenfalls. Zu Ausbildung von Frucht und Same bedarf sie mehr Wärme als sonst.

Die einzelnen Gewächse machen verschiedene Wärmeansprüche. Die Weizenarten verlangen eine mittlere Sommertemperatur von 14 ° C., Roggen und Gerste 10—12, Mais 17, Reis 23, Baumwolle 25, Weinstock 19 ° C.

22. Das Klima.

Die in einer Gegend während einer Reihe von Jahren herrschende durchschnittliche Jahrestemperatur in Verbindung mit den Feuchtigkeitsverhältnissen nennen wir Klima. Dasselbe wird bestimmt:

1. Von der geographischen Breite, d. h. von der Lage des Landes vom Äquator, der die Erde in eine südliche und nördliche Halbkugel teilt. Im Allgemeinen ist das Klima um so wärmer, je näher dem Äquator und je weiter vom Pol; doch können Orte mit dem gleichen Breitengrade ungleiches Klima haben, z. B. ein Gebirgsland und ein Flachland oder eine Insel. Man unterscheidet nach den Breitegraden oder nach der Entfernung vom Äquator 5 Zonen: Eine heiße Zone innert den Wendekreisen bis zur Mittagslinie, eine nördliche und südliche gemäßigte Zone zwischen den Wendekreisen und den Polarkreisen, und eine nördliche und südliche kalte Zone von den Polarkreisen zu den Polen. In der heißen Zone fallen die Sonnenstrahlen fast senkrecht; die Sonnenhitze ist am größten; die Tage sind am längsten; es gibt statt des Winters nur eine Regenzeit; in der kalten Zone fallen die Sonnenstrahlen immer sehr schief, und der größere Teil des Jahres ist Winter. Wir leben in der nördlichen gemäßigten Zone, haben den Wechsel der Jahreszeiten.

2. Die Höhenlage des Landes zur Meereshöhe bestimmt in zweiter Linie sein Klima; je höher die Lage über Meer, desto niedriger im Allgemeinen seine Temperatur. In südlichen Ländern ist die Schneegrenze viel höher als in nördlichen; in Norwegen beginnen die Schneeberge schon bei 720 m., in den Alpen bei 2700 m., im Himalayagebirge (Asien) und in Mexiko (Amerika) erst bei 4500 m. über dem Meere.

3. Von großem Einfluß auf das Klima ist ferner die Nähe des Meeres. Inseln und Küstenländer haben sogenanntes Seeklima, Ländereien im Innern der Continente haben Landklima. Europa, zumal das westliche, besitzt eher Küstenklima, das östliche und Asien haben mehr conti-

nentales Klima. Das Wasser nimmt die Wärme langsam auf, gibt sie aber auch langsam ab; es gibt noch im Winter Wärme ab, die es im Sommer aufgenommen. Das Meer mildert also die Winterkälte; es lindert auch die Hitze des Sommers, indem es kühle Luftzüge dem Lande zusendet.

4. Auch die Luft- und Meeresströmungen wirken auf das Klima. In den Äquatorialgegenden wird das Wasser des Ozeans durch die Glut der Sonnenstrahlen viel stärker erwärmt als auf der nördlichen Erde. Das ungleich erwärmte Wasser sucht sich auszugleichen und verursacht die Meeresströmungen. Der eine Strom bewegt sich von den heißen Gegenden nach den kältern, und der andere geht von Norden nach Süden. Infolge der Erdrotation erleidet der Strom Ablenkung, weil am Äquator die Rotation sich stärker geltend macht als gegen die Pole hin. Die Richtung entspricht dem Gesetze des Parallelogrammes der Kräfte. Der warme Golfstrom geht vom Meerbusen von Mexiko aus und Nordamerikas Ostküste entlang und berührt Island und Norwegen, während der kalte Labradorstrom von Nordost nach Südwest zieht.

Ähnlich entstehen die Winde im Luftmeer. An der Meeresküste erhebt sich oft nach Sonnenaufgang ein Wind vom Meere her; nach Sonnenuntergang entsteht dann der Landwind. Am Tage wird nämlich das Land stärker erwärmt als das Meer; die wärmere Landluft steigt empor und erregt den Meerwind, der kühlere Luft zur Ausgleichung bringt. Des Nachts kühlt sich das Land schneller ab als das Wasser; die wärmere Meerluft steigt empor und sucht die kältere Landluft, erregt den Landwind. Heftige Luftausgleichungen erzeugen die Stürme. Passatwinde sind regelmäßige Luftströmungen, ähnlich den Wasserströmungen. Diese Wasser- und Luftströmungen (Winde) erklären die eigentümlichen Verhältnisse in der Wärmeverteilung.

5. Das Klima des einzelnen Ortes wird schließlich auch noch bestimmt von lokalen Verhältnissen, z. B. von den Bergen und der Richtung der Bergzüge, von Wald, von See'n und Flüssen, von Beschaffenheit des Bodens, von mehr oder weniger geschützten Lagen und vom Wetter überhaupt. Die durch örtliche Verhältnisse bedingten Unterschiede im Klima sind in einem Gebirgsland so groß, daß auf kleiner Bodenfläche das Klima mehrerer Breitegrade vertreten ist. An dem Südabhange der Alpen — Wallis, Tessin — gelangt man in einem Tage aus der Region der Südfrüchte in diejenige des ewigen Schnees.

Nach den Vegetationsregionen haben wir im Alpenlande:

1. Region der Südfrüchte,
2. „ des Weinstockes, bis 2000 Fuß über Meer,
3. „ des Wintergetreides, bis 3000 „ „ „
4. „ des Sommergetreides, bis 3500 „ „ „
5. „ des Waldbaues, bis 5000 „ „ „

in den 2 Abteilungen des Laubholz- und Nadelholzwaldes,

6. Region der Weiden; es folgen aufeinander: Rinder-, Schaf- und Ziegenweiden,

7. Region des ewigen Schnee's.

Kürzer teilt man auch ein in:

1. Mildes Klima mit Wein-, Obst- und Getreidebau,

2. Rauhes Klima, wo Futterbau und Holzzucht das Übergewicht haben,

3. Kaltes Klima, wo die Wälder verschwinden, Alpenwirtschaft vorherrscht mit einer Weidezeit von 2—3 Monaten.

23. Die Luft.

Bedeutung im Allgemeinen. Die Luft ist die erste Bedingung alles Lebens; wie für Mensch und Tier, ist sie auch für die Pflanze ein Lebenselement. Sie umgibt die ganze Erde und jeden Körper, ja dringt in diese ein; denn sie ist im Wasser, im Stein, im Holz, in unserm Leibe und überall da, wo sonst kein Körper ist. Sie unterhält das Leben und zerstört es wieder, bewirkt Verwesung und Fäulnis organischer Körper, Verwitterung der Gesteine, unterhält den Kreislauf der Stoffe. Menschen, Tiere und Pflanzen verkümmern in schlechter Luft. Wir heißen das unsichtbare, durchsichtige und farblose Luftmeer über uns die Atmosphäre.

Raum. Sie nimmt, wie andere Körper, einen Raum ein; denn halten wir ein leeres, d. h. ein mit Luft gefülltes Trinkglas mit der Öffnung nach unten in Wasser, so dringt dieses nur so weit ein, als die Luft zusammengepreßt wird; den übrigen Raum nimmt die Luft ein. (Taucherglocke).

Gewicht. Die Luft hat auch ein Gewicht. Ein hl. wiegt 120,3 g. bei 6 ° Wärme und 76 cm. Barometerstand. Die Luft in einem Zimmer von 4 m. Breite, 6 m. Länge, 9 m. Höhe wiegt z. B. 93 kg.

Druck. Die Luft ist 77 Mal leichter als das Wasser. Obschon sie also leicht ist, übt sie doch einen mächtigen Druck aus auf alle Gegenstände, weil eben viele Luftschichten auf der untersten lasten. Die untersten Schichten sind, weil zusammengepreßt, dichter als die obern; nach oben wird die Luft stets dünner; in einer Höhe von 10—12 km. genügt sie nicht mehr zur Atmung der Menschen. Vermöge des Druckes dringt die Luft selbst durch Mauern. An den Luftdruck sind wir von Jugend auf gewöhnt und empfinden ihn auch darum nicht, weil er sich auf alle Seiten des Körpers gleichmäßig verteilt. Sonst aber ist die Wirkung des Luftdruckes vielfach bekannt (Barometer).

Elastizität. Die Luft läßt sich ausdehnen oder verdünnen und zusammenpressen oder verdichten. Davon überzeugen wir uns leicht, wenn

wir eine mit Luft gefüllte Blase zusammendrücken; beim Aufhören des Druckes dehnt sich die Luft schnell wieder aus und macht die Blase wieder rund (Heber, Pumpen).

Bestandteile der Luft. Die atmosphärische Luft ist kein einfacher Körper, sondern eine Verbindung von Stoffen. Wesentliche, überall nachweisbare Bestandteile sind Sauerstoff und Stickstoff. Es enthält die Luft 21 Raumteile Sauerstoff und 79 Teile Stickstoff oder 23 Gewichtsteile Sauerstoff und 77 Gewichtsteile Stickstoff. Ferner enthält die Luft, wenn auch in geringem Maße, Kohlensäure, Ammoniak, Salpetersäure und Wasserdampf.

Luft und Pflanze. Zunächst ist die Luft der Pflanze eine reiche Nährstoffquelle, indem sie ihr Kohlensäure, Salpetersäure und Ammoniak direkt zuführt; dann hilft sie den Ackerboden und dessen Nährstoffe zubereiten und befördert in der Pflanze selbst die Umbildung der Stoffe und den Stoffwechsel. Auch ist sie die Trägerin der atmosphärischen Niederschläge, der Wärme, des Frostes und des Leben erregenden Sauerstoffes, ohne welchen der Same nicht keimt.

24. Wind und Wetter.

Das Gedeihen unserer Kulturpflanzen hängt ganz besonders ab von der Witterung; ihr gegenüber ist der Landwirt auch abhängig in Hinsicht auf seine landwirtschaftlichen Arbeiten von der Saat bis zur Ernte; es mögen hier deshalb noch einige Bemerkungen folgen.

Die atmosphärische Luft gleicht sich fortwährend aus. Wird eine Luftschichte stärker erwärmt, so steigt sie in die Höhe und in den frei gewordenen Raum tritt kältere Luft, wodurch eine Luftbewegung entsteht, nämlich der Wind. So steigt in der heißen Zone beständig stark erwärmte Luft in die Höhe und fließt nach Norden und Süden gegen die Pole zu, gleichzeitig strömt die kalte Luft von den Polen her gegen den Äquator. Diese beiden Luftströmungen sind bekannt als sogenannte Passatwinde, sie haben aber nicht eine genau nördliche und südliche Richtung, sondern werden, wie die Meeresströmungen, durch die Erdrotation abgelenkt. So kommt der warme Luftstrom oder Wind zu uns aus Südwest, der kalte aus Nordost. Beide werden auf ihren langen Wegen über die Länder hin verändert, der kalte nach Süden zu erwärmt, der warme nach dem Norden hin abgekühlt; in den gemäßigten Zonen herrschen beide Luftströmungen und erzeugen die verschiedensten Windrichtungen, je nach Lage und Bodengestaltung der Gegenden. In der Nähe des Äquators heben sich der kalte und der warme Luftstrom in ihren Wirkungen gegenseitig auf und bilden die Region der Windstillen oder Kalmen.

Witterungszeichen: Erwärmte Luft dehnt sich aus und wird leichter, hat geringeren Druck; bei Abkühlung findet das Gegenteil statt. Das Geräte, mit welchem wir den Luftdruck messen, ist das Barometer.

Der Südwestwind bringt uns warme und leichte Luft und am meisten Regen; das Barometer fällt. Die kältern, trockenen Nordostwinde erniedrigen die Temperatur; der Luftdruck ist stärker, und das Barometer steigt. So ist uns das Barometer das Wetterglas, das mit einiger Wahrscheinlichkeit, aber nicht absolut sicher, die Witterung anzeigt.

Sicherer schließen wir auf das Wetter der nächsten Tage, wenn wir den Wärmegrad (Thermometer) und Feuchtigkeitsgrad (Hygrometer) der Luft, sowie gewisse Lichterscheinungen und Art der Wolkenbildung mit in Betracht ziehen. Steigt z. B. im Sommer unmittelbar nach Sonnenaufgang die Temperatur plötzlich, so ist Nachmittags ein Gewitter zu erwarten. Auf warme Nächte folgt auch eher Wetterumschlag. Betreffend den überaus wichtigen Feuchtigkeitsgrad der Luft ist zu bemerken, daß auffallende Durchsichtigkeit der Luft, infolge deren die Berge so nahe scheinen, ebenfalls ein Zeichen von vielem vorhandenem Wasserdampf in der Luft ist. Abendrot spricht für schönes Wetter, Morgenrot für Umschlag, zeigt Wasserdunst in der Luft an. Auch das sogenannte „Wasserziehen" der Sonne läßt auf baldige Niederschläge schließen, wie auch ein Hof um Sonne oder Mond. Lange Strichwolken und Wolkenwände sind Vorboten von Regen. Fernere Regenzeichen hat man: Wenn die Wälder rauchen und Nebel steigen, Mauern und Steine naß werden, Salz zerfließt, die Schwalben aus den obern feuchten Luftschichten in die untern fliegen, Fische über Wasser sich zeigen, gewisse Pflanzen ihre Blumenkelche schließen, wenn Rheumatismen mehr plagen und alte Wunden mehr schmerzen.

Genaue Beobachtungen des Barometers und der Witterung haben Folgendes ergeben:

Hoch steht in der Regel das Quecksilber bei Ost- und Nordostwind, bei ruhiger Kälte, nach heftigem Sturm. Tief steht es bei stillem, regnerischem Wetter, bei Süd- und Südwestwind. Wenn das Quecksilber bei schlechtem Wetter tagelang anhaltend steigt, oder, wenn es nach vorhergegangenem Regen und eingetretenem Nordwind steigt, oder wenn es bei anhaltend gutem Wetter und Nordwind hoch steht, so läßt dies alles auf beständiges, gutes Wetter schließen. Ebenso, wenn es morgens um 9 Uhr am höchsten steht, mittags ein wenig sinkt und abends wieder den Morgenstand erreicht. Steigt im Winter das Quecksilber, so steht wachsende Kälte bevor; steigt es aber nach einem Regen schnell und hoch, so folgt meist noch mehr Regen. Unruhiges Steigen und Fallen deutet auf unbeständiges, anhaltendes Fallen auf anhaltend schlechtes und anhaltend tiefer Stand bei gutem Wetter auf nachher anhaltend nasses, windiges Wetter. Tritt aber schon bald nach begonnenem Sinken des Quecksilbers

Regen ein, so ist derselbe selten von langer Dauer, ebensowenig das schöne Wetter, wenn es rasch nach begonnenem Steigen eintritt.

Der Kampf der Winde miteinander, die sich gegenseitig zu verdrängen suchen, bringt jene Unbeständigkeit in der Witterung hervor, so daß selbst die wissenschaftliche Begründung in der Witterungskunde uns oft im Stiche läßt.

Man hat nämlich in neuerer Zeit in großen Städten und namentlich an den Meeresküsten Beobachtungsstationen (Observatorien) errichtet, die telegraphische Nachrichten geben über die Temperatur der Luft, ihren Feuchtigkeitsgehalt, den Barometerstand, die Menge der Niederschläge und die Wolkenbildung an den verschiedenen Orten des Kontinents Europa. Diese Beobachtungen werden nach gewissen Sammelorten (Paris, Hamburg; für die schweizerischen meteorologischen Beobachtungsstationen ist Zürich Central-Station) abgegeben, in welchen dann an der Hand der aus allen Himmelsgegenden kommenden Depeschen Wetterregeln für den nächsten Tag und zwar für alle Stationen, je nach ihrer besondern Lage, ausgefertigt werden. Es läßt sich so berechnen, welche Luftströmungen sich begegnen und welche Wirkungen sie haben werden. Nun leuchtet ein, daß diese meteorologischen Stationen an der Meeresküste für die Schiffahrt von größter Wichtigkeit sind, indem auf große Entfernungen hin Sturm signalisirt werden und die Schiffahrt sich danach einrichten kann. In größern Städten erscheinen Witterungszeddel oder auch Wetterkarten, auf denen Minimum (Tiefe) und Maximum (Höhe) der einzelnen Stationen mit Linien (Curven) gezeichnet sind.

Diese Wetterberechnungen haben ohne Zweifel auch für den Landwirt großen Wert und lassen ihn in Bezug auf das Wetter sicherere Schlüsse ziehen, als der hundertjährige Kalender.

25. Das Licht. Die Elektrizität.

Dem Licht neigt sich die Pflanze zu, wie das Tier; es wirkt auf alle organischen Wesen belebend. Ohne den Einfluß des Lichtes unterbleibt die Assimilation, Zersetzung und Stoffausscheidung in der Pflanze; es regt also ihren Stoffwechsel an. Je mehr das Licht auf die Oberfläche der Blätter einwirken kann, desto besser geht der chemische Prozeß der Stoffzersetzung vor sich. Der heitere Himmel südlicher Gegenden befördert die Entwicklung jener üppigen Tropenpflanzen. Wir sehen denn auch, wie im Keller Pflanzenkeime sich gegen die Lichtlöcher richten, wie auf dem Acker dichter Kleestand das Unkraut vertilgt, wie große Blattpflanzen, die den Boden beschatten, kleine Pflanzen verdrängen durch die Lichtberaubung.

Von besonders großer Bedeutung für alles Leben ist die Ausscheidung des Sauerstoffes durch die Pflanze unter dem Einfluß des Lichtes, ohne welchen der Kreislauf des Sauerstoffes nicht vor sich geht.

Ohne Einwirkung des Lichtes bildet ſich kein Blattgrün; die Pflanzenteile bleiben bleich. Stark beſchattete Blätter bilden weniger Stärke und Zucker, z. B. beim Rebſtock, während Obſt, dem Lichte zugekehrt, am reifſten und vollkommenſten wird. Genügend Luft und Licht ſind auch für die Pflanze Hauptbedingungen.

Die Elektrizität. Es iſt anzunehmen, daß auch dieſe von Einfluß auf das Wachstum der Gewächſe iſt. Wir kennen z. B. die günſtige Wirkung eines Gewitters auf die Vegetation. Auch an der Löſung von Bodennährſtoffen mag die elektriſche Kraft beteiligt ſein; die Wiſſenſchaft gibt darüber noch keine ſicheren Aufſchlüſſe.

26. Das Waſſer.

Allgemeine Bedeutung. Ohne Waſſer iſt ebenſowenig, wie ohne Luft, ein organiſches Leben möglich. Es iſt der verbreitetſte Körper der Erde; die Meere allein machen 75% der Erdoberfläche aus. Es iſt ein Hauptbeſtandteil aller organiſchen Weſen. Friſche grüne Pflanzen enthalten meiſt 75—85% Waſſer; in 10 kg. Milch ſind $8^1/_2$ kg. Waſſer, in 10 kg. Wein ſind 9 kg.; ſelbſt dürres Holz hat noch 6—10%, und einzelne niedere Tierarten, wie die Meeresquallen, beſtehen aus 95—96% Waſſer.

Beſtandteile. In 100 Teilen Waſſer ſind 89 Teile Sauerſtoff und 11 Teile Waſſerſtoff; dem Gewichte nach ſind in 9 kg. Waſſer 8 kg. Sauerſtoff und 1 kg. Waſſerſtoff; dieſes eine kg. Waſſerſtoff nimmt aber doppelt ſo viel Raum ein als der Sauerſtoff, da erſterer 16 Mal leichter iſt als letzterer.

Beimengungen. Außer den Hauptbeſtandteilen, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, enthält das Waſſer meiſt noch andere Stoffe beigemengt; chemiſch rein kommt es in der Luft nicht vor. Im Meerwaſſer findet ſich beſonders das Kochſalz (durchſchnittlich 3 %); in Fluß-, Quell- und Brunnenwaſſer ſind die Kalkſalze die vorherrſchenden Beimengungen, dann folgen Natron-, Kali- und Magneſiaſalze; in Mineralbädern Eiſen, Schwefel, in Sauerquellen reichlich Kohlenſäure. Selbſt das Regenwaſſer iſt nicht reines Waſſer; es nimmt vielmehr aus der Luft und dann im Boden Kohlenſäure auf, welche ihm jenes Perlen und den friſchen Geſchmack gibt.

Das Waſſer enthält auch Luft. Stellt man ein Glas voll Waſſer an die Wärme, ſo ſetzen ſich an die Glaswände Luftbläschen. Die Luft im Waſſer enthält aber mehr Sauerſtoff und weniger Stickſtoff, als die atmoſphäriſche. Dieſer Reichtum der Waſſerluft an Sauerſtoff kommt den Waſſertieren zu gut; denn, wäre der Stickſtoff ſo ſtark vertreten wie in gewöhnlicher Luft, könnten ſie nicht leben.

Eigenschaften. Das Wasser ist ein flüssiger, durchsichtiger, von Farbe blau-grüner Körper, heißt in festem Zustand Eis, in luftförmigem Dampf. Es verdichtet nur bis zu + 4° C und macht hierin von allen Körpern eine Ausnahme, die allem Leben zu gut kommt.

Würde die Verdichtung des Wassers bei + 4° C nicht aufhören, sondern bis zum Gefrierpunkt zunehmen, würde es also, wie andere Stoffe, dichter und schwerer, so müßte das Eis in See'n, Flüssen und Bächen zu Boden sinken, und im Winter würde es von Grund auf so wachsen, daß See'n und Flüsse zu ungeheuren Eismassen anwüchsen; ja ein großer Theil der Erde wäre unbewohnbar.

Auf der starken Ausdehnung und dem Leichterwerden des Wassers bei einer Temperatur von 0° beruht zunächst das Obenaufschwimmen des Eises; für die Landwirtschaft hat diese Eigentümlichkeit des Wassers sehr große Bedeutung. Die Ausdehnung des Wassers geschieht bekanntlich mit solcher Macht, daß der Frost Brunnentröge auseinander- und Felsen von einander sprengt, Baumstämme, deren Saft gefriert, aufreißt u. s. w.

Auf die Bedeutung des Frostes werden wir bei „Bildung der Ackererde" und bei „Bodenbearbeitung" weiter zu reden kommen.

Verdichtung. Hält man über siedendes Wasser eine trockene und abgekühlte Glasscheibe, so werden sich an diese Wassertropfen ansetzen. Der Wasserdampf wird durch Abkühlung tropfbar.

Verdunstung. Stellt man in einem Gefäß Wasser an die Sonne oder auf den warmen Ofen, so wird man sich von der Abnahme der Flüssigkeit überzeugen können. Ein Teil des Wassers löst sich in Wasserdampf auf und steigt in die Luft, weil leichter als diese. Dieser Vorgang heißt die Verdunstung. Derselbe findet nur an der Oberfläche des Wassers statt und je nach der Temperatur, bald stärker, bald schwächer. Durch die Verdunstung wird Wärme gebunden, d. h. es erfolgt eine Abkühlung, die sogenannte Verdunstungskälte.

Spezifisches Gewicht. Das absolute Gewicht des reinen Wassers bei 4° gilt als Gewichts-Einheit für die festen und flüssigen Körper. Das spezifische Gewicht bezeichnet die Zahl, welche angibt, wie viel Mal leichter oder schwerer ein Körper ist, als eine Wassermasse von demselben Rauminhalt. Das spezifische Gewicht dient zur Vergleichung des Gewichtes der verschiedenen Körper.

Das spezifische Gewicht des Eises ist 0,3.
„ „ „ „ Weißtannenholzes ist 0,55.
Beide sind leichter als das Wasser und schwimmen obenauf.
Kalkstein hat ein spezifisches Gewicht von 2,4.
Eichenholz „ „ „ „ „ 1,17.
Beide sind schwerer als Wasser und sinken unter.

Siedepunkt. Wird Waſſer erhitzt, ſo ſiedet es bei einem gewiſſen Wärmegrad, auf der Ebene bei 80 ° R. oder 100 ° C., und kann in einem offenen Gefäße nicht ſtärker erhitzt werden, da alle weiter zugeführte Wärme zu Dampfbildung verbraucht wird. Dieſe Wärme heißt latente Wärme oder gebundene Wärme. Fortgeſetztes Sieden vermindert das Waſſer.

Der Wärmemeſſer oder das Thermometer nach Reaumur teilt die Temperatur vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt in 80 Theile oder Grade; das Thermometer nach Celſius Einteilung hat eine Skala von 0 ° bis 100 °, iſt das bequemere uud verbreitetere. (5 ° C. = 4 ° R.; Thermometer und Barometer ſtehen auf dem Unterrichtsplan der Primarſchule).

27. Waſſer und Pflanze.

Die Pflanze bedarf viel Waſſer, nicht nur, weil ſie ſelbſt zur Hauptmaſſe aus Waſſer beſteht, ſondern es dunſtet an ihrer Oberfläche und beſonders durch die Blätter viel Waſſer aus, am meiſten zwiſchen 12—2 Uhr Nachmittags; des Nachts iſt die Verdunſtung gering. Die Pflanze nimmt das Waſſer hauptſächlich durch die Wurzeln auf und auch durch die Blätter. Regen und Schnee würden nicht genügen, das Waſſerbedürfniß der Pflanzen zu decken; die Waſſerzufuhr als Tau fördern auch die Blätter durch direkte Aufnahme; ſodann abſorbirt der Boden beträchtliche Waſſermengen aus der Luft.

Welche große Bedeutung das Waſſer als Löſungsmittel in der Ackererde und hinſichtlich der phyſikaliſchen Bodeneigenſchaften hat, werden wir ſpäter ſehen; hier ſtellen wir nur noch zuſammen, daß es

1. eine direkte Nährſtoffquelle iſt, indem es Sauerſtoff und Waſſerſtoff enthält, ferner durch Regen und Schnee Kohlenſäure, Ammoniak und Salpeterſäure mit ſich führt,
2. die Bodennährſtoffe aufnimmt und in die Pflanze leitet, und den Saftſtrom unterhält,
3. neue Nährſtoffe im Boden bereitet, löslich und aſſimilirbar macht,
4. daß ohne ein gewiſſes Maß von Feuchtigkeit der Same nicht keimt,
5. daß der Kreislauf des Waſſers die atmoſphäriſchen Niederſchläge und damit die Fruchtbarkeit bedingt.

28. Die atmoſphäriſchen Niederſchläge.

Regen. Entſtehung: Von den Meeren, See'n, Strömen, Flüſſen, Bächen, von der feuchten Erde, von allen lebenden Weſen, von verwe-

senden und verbrennenden Stoffen, beim Sieden von Wasser, aus dem Wald, aus den Sümpfen entstehen fortwährend außerordentlich große Mengen von Wasserdampf, welche in das Luftmeer steigen. Die Luft bewegt sich beständig und bringt den Wasserdampf von einem Ort zum andern.

Tritt nun wärmere, mit Wasserdampf gesättigte Luft in kältere Luftschichten, so fließen die luftförmigen Wasserteilchen zusammen zu einem starken Nebel oder Wolke. Die Wolke ist in den obern Luftschichten, was der Nebel in den untern; der Nebel ist gleichsam eine Wolke auf der Erde.

Die Wolke ist aber noch kein Regen; es regnet nicht aus jeder Wolke. Zieht über die Wolke eine wärmere und trockenere Luftschichte, so saugt diese die Wasserteilchen auf und zieht damit fort, etwa wie die trockene Windluft der Wäsche Wasserteilchen entzieht; die Wolke löst sich in diesem Falle auf; der Himmel wird heiter und es regnet nicht.

Strömt aber zu der wassergesättigten Luft kältere heran, dann verdichtet sich erstere zu Wassertropfen, die zu schwer sind, um in der Luft schwebend sich zu halten, sie fallen als Regen herunter und vergrößern sich im Fallen, indem sie noch andere Wasserteilchen an sich ziehen.

Tau bildet sich, wenn des Nachts Boden und Pflanzen Wärme ausstrahlen und Wasserdampf der Luft abgekühlt wird. Den Tag über wird die Erde von den Sonnenstrahlen erwärmt; des Nachts gibt sie Wärme an den kalten Weltenraum ab. Bei bewölktem Himmel ist diese Wärmeausstrahlung geringer, weil die Wolkenhülle einen Theil der ausgestrahlten Wärme zurückhält. In heiteren, klaren Nächten ist die Ausstrahlung stärker, folglich die Abkühlung der Erde am größten. Die untersten Luftschichten werden alsdann stark abgekühlt; ihr Wasserdampf verdichtet sich und fällt als Tau auf die Pflanze nieder, leider im Frühjahr sehr spät noch als Reif.

Reif. Er entsteht, wenn die Erdwärme unter den Gefrierpunkt sinkt, wenn also die Körper, auf denen der Wasserdampf sich zu Tropfen verdichtet, bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt sind. Unsere Spätfröste im Mai vernichten oft genug die Hoffnungen des Landwirts. Das Räuchern der Reben bezweckt die künstliche Wolkenbildung; die Rauchschichte soll verhüten, daß die Reben und Bäume ꝛc. nicht zu stark sich abkühlen, soll die Wärme zurückhalten. Bewegte Luft führt wärmere Luft herbei und verhindert ebenfalls zu starke Abkühlung.

Hagel bildet sich, wenn eine wasserdampfführende Luftschichte plötzlich stark abgekühlt wird und die Wassertropfen gefrieren.

Kommt im Winter nach größerer Kälte ein warmer, feuchter Luftstrom, so entsteht oft an den Pflanzen ein sogenannter „Biechtanhang“ oder **Rauhfrost,** der zuweilen durch seine Schwere Baumäste abdrückt.

Die Reihe der atmosphärischen Niederschläge schließt der **Schnee** des Winters.

29. Kreislauf des Waſſers.

Die Luftniederſchläge, Regen, Schnee oder Tau, fallen zur Erde; ein Teil des Waſſers verdunſtet an der Oberfläche, ein anderer Teil wird vom Boden aufgenommen. In durchlaſſendem Boden ſickert es abwärts; in undurchlaſſendem wird es von waſſerhaltender Erdſchichte (Tonſchichte) aufgehalten; dann fließt es derſelben entlang gegen die tiefſte Stelle und tritt als Quelle hervor. Ein anderer Teil des Waſſers wird von den Pflanzen aufgenommen und verdunſtet.

Die Quelle ſpeist den Bach, der Bach den Fluß, dieſer den Strom; der ergießt ſich in's Meer, wo das Waſſer wieder in großer Menge verdunſtet und von den Winden als Waſſergas wieder über die Länder getragen wird und abgekühlt als Regen, Tau und Schnee zum Boden zurückkehrt.

Von dieſem Geſetze des Kreislaufes, dem das Waſſer unterworfen, iſt alles Leben ebenſo abhängig, wie von Wärme, Luft und Licht; von ihm auch hängt das Wetter und die Fruchtbarkeit ab.

30. Die Nährſtoffe.

Der Pflanzenkörper beſteht, wie wir geſehen haben, aus organiſchen und mineraliſchen Stoffverbindungen; er bietet Menſch und Tier Nahrung. Die ſtickſtoffhaltigen Proteïnſtoffe Eiweiß, Kleber und Caſein, dienen vornehmlich zur Blutbildung, die ſtickſtofffreien: Faſerſtoff, Stärke, Zucker u. a. m. zur Atmung und Wärmebildung, die mineraliſchen Stoffe zum Aufbau des Knochengerüſtes.

Eiweiß, Stärke, Zucker, Farb- und Giftſtoffe enthält die Pflanze und findet dieſe Stoffe doch nicht im Boden; woher bekommt ſie ſolche? Es werden andere Stoffe ſein müſſen, aus denen ſie ſelbſt neue Verbindungen bereitet. In der Tat weist die Zuſammenſetzung ihrer Stoffverbindungen auf einige elementare Stoffe hin, die als Grundſtoffe oder Elemente bezeichnet werden. So beſtehen die organiſchen Beſtandteile ja alle aus den drei Grundſtoffen, Kohlenſtoff, Sauerſtoff, Waſſerſtoff, bei einigen (Proteïnſtoffen) tritt noch der Stickſtoff hinzu. Auch die Aſchenbeſtandteile beſtehen aus Elementen, der Kalk z. B. aus Calcium und Sauerſtoff, die Phosphorſäure aus Phosphor und Sauerſtoff. Die Grundſtoffe liefern alſo das Material und ſind demnach die eigentlichen Nährſtoffe der Pflanze.

Die verbrennlichen Grundſtoffe machen die Hauptmaſſe des pflanzlichen und tieriſchen Organismus aus und heißen die Organogene, nämlich:

Kohlenſtoff,
Sauerſtoff,
Waſſerſtoff,
Stickſtoff.

Von den mineralischen Grundstoffen sind die wichtigsten:

Kali,	Phosphorsäure,
Natron,	Schwefelsäure,
Kalkerde,	Kieselsäure,
Magnesia,	Chlor.
Eisen.	

Die Organogene.

31. Der Kohlenstoff (Carboneum).

Der Kohlenstoff ist ein Hauptbildner der lebenden Wesen; an der Pflanze macht er die Hauptmasse aus; der Hauptbestandteil des Holzes ist dieser Kohlenstoff.

Vorkommen. In reinster Form kommt er vor als Diamant in Krystallform, freilich selten: als solcher ist er der härteste Körper, der alle andern ritzt und schneidet (Glasschneider). Weniger reiner Kohlenstoff ist der Graphit, ein dunkles Mineral mit grauem Strich, wie es zu Bleistiften verwendet wird. Pflanzlichen Kohlenstoff haben wir in den Steinkohlen, in Cokes, in Braunkohlen und Torf, sowie im Kienruß. Endlich gibt es auch tierischen Kohlenstoff in der Knochenkohle.

Eigenschaften. Ein brennender Holzspan, in eine Metallröhre gesteckt, brennt nur am Rande des Rohres; im Innern verkohlt er, weil ihm der Sauerstoff mangelt. Ähnlich ist's beim Kohlenbrennen. Der Holzstoff wird mit Rasen und Erde bedeckt, um den Luftzutritt teilweise abzuhalten, damit nur eine unvollständige Verbrennung, d. h. eine Verkohlung stattfinde; ähnlich auch beim Motthaufenbrennen; bei zu starkem Luftzutritt wird die Branderde rot und stoffärmer. Die Steinkohlenlager sind dadurch entstanden, daß mächtige Holzmassen früherer Erdperioden bei Erdbewegungen mit Erdschichten überdeckt wurden und langsam verkohlten.

Gießt man über Tierknochenkohle in einem Trichter schmutziges Wasser, so kommt es gereinigt oder filtrirt heraus. Die Kohle besitzt ein großes Aufsaugungsvermögen für Gase, Luft und Wasserdampf und wird benutzt zur Reinigung von Flüssigkeiten, Farbstoffen, fauligen und übelriechenden Stoffen.

Der Kohlenstoff ist geschmack- und geruchlos, verbrennt nur unter freiem Zutritt der Luft vollständig, ist unlöslich in Wasser, in Säuren und Basen. Holz wird durch Ankohlen vor Fäulniß geschützt. (Ankohlen der Pfähle.)

Während die 3 übrigen Organogene Luftarten sind, ist also der Kohlenstoff ein fester Körper; allein in der Pflanzenernährung kommt er ebenfalls nur in luftförmigem Zustande in Verbindung mit dem Sauerstoff als Kohlensäure in Verwendung. Die Pflanze kann keine festen Stoffe in sich aufnehmen.

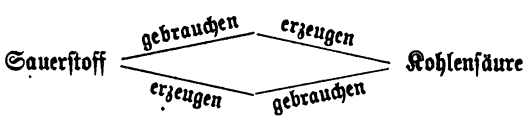
32. Die Kohlensäure.

Die wichtigste Verbindung geht der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff ein, die gegenseitig große Verwandtschaft zeigen und sich darum leicht verbinden. Diese Verbindung geschieht in dem Verhältnisse, daß auf einen Teil Kohlenstoff 2 Teile Sauerstoff kommen; sie heißt Kohlensäure, nach der ältern Formel CO_2. (Das C bezeichnet den Kohlenstoff, das O den Sauerstoff oder Oxygenium.)

Eigenschaften. Sie ist eine Luftart, in der ein brennender Span oder eine Kerze auslöscht. Farblos und von schwachem Geschmack und Geruch, ist sie schwerer als gewöhnliche Luft, wird vom Wasser verschluckt oder absorbirt und teilt demselben einen säuerlichen Geschmack mit. Die Kohlensäure ist für Menschen und Tiere giftig; denn sie unterhält das Atmen nicht. Enthält die Luft im Zimmer 0,1 % von CO_2, so ist sie der Gesundheit des Menschen schon schädlich.

Vorkommen. Sie sammelt sich in Räumen, wo Flüssigkeiten gähren, in Menge an, ebenso wo organische Stoffe in Fäulniß sind, und wird an solchen Orten lebensgefährlich. (In Kellern, Soodbrunnen, Bergwerken, Zimmern, in den untern Luftschichten.) In den Sauerbrunnen und namentlich in vulkanischen Gegenden strömt sie reichlich aus der Erde hervor. Massenhaft entweicht die CO_2 unsern Feuerherden und überall da, wo pflanzliche und tierische Stoffe gähren, verwesen oder verbrennen. Menschen und Tiere atmen 100 Mal mehr CO_2 aus, als ein; der Pflanze dagegen ist sie die einzige Quelle des Kohlenstoffes.

Kreislauf. Die Pflanze absorbirt die Kohlensäure der Luft, verbraucht den Kohlenstoff zu ihrem Aufbau und gibt den größeren Teil des Sauerstoffes wieder an die Luft ab. Sie reguliert also die Luft, indem sie einerseits dieselbe von der Kohlensäure reinigt und anderseits die Sauerstoffquelle der Atmosphäre enthält. Ohne diesen Regulator im Pflanzenleben würde die atmosphärische Luft durch die Kohlensäure vergiftet, so daß Menschen und Tiere nicht mehr leben könnten, weil sie den Sauerstoff bald aufgezehrt hätten und die Menge der Kohlensäure zunehmen müßte. Die Pflanze bedarf der Stoffe, welche das Tier bei seinem Stoffwechsel als unbrauchbar ausscheidet, und umgekehrt ist das Tier auf die Bestandteile und den Sauerstoff der Pflanzen angewiesen.



Wenn organische Körper sich zersetzen oder verbrennen, bleibt nur wenig Staub oder Asche zurück; aber verloren geht von den Stoffen dieser Körper nichts; sie nehmen nur andere Formen an und können wieder Organismen werden. Vom verbrennenden Holze steigt der Kohlenstoff in Form von Kohlensäure in die Luft und gelangt mit Regen und Schnee wieder zur Erde, um neuen Pflanzen zum Aufbau zu dienen. In diesem Kreislauf der Stoffe erkennen wir die große Weisheit des Schöpfers.

Kohlensäure und **Pflanze.** Die Pflanze bezieht die nötige Kohlensäure aus der Luft und aus dem Boden. Die Luft enthält auf 1000 Gewichtsteile nur 4 bis 5 Teile Kohlensäure, und doch entsteht diese so massenhaft auf der Erde; wo kommt sie denn hin?

Daß nicht an einem Orte sich in der Luft sehr viel Kohlensäure ansammelt, verhindern die Winde und die Mächtigkeit der Atmosphäre, und daß sie nicht bald stärker, bald schwächer vorhanden ist, keine Schwankungen erleidet, dafür sorgt der Kreislauf der Stoffe, indem die Pflanzenwelt fortwährend jeden Augenblick so viel Kohlensäure verbraucht, als auf der Erde produziert wird. Die Aufnahme der atmosphärischen Kohlensäure findet durch die Poren der Blätter statt.

Die **Bodenluft** ist viel reicher an Kohlensäure als die atmosphärische Luft; im Boden gelangt sie durch die Wurzeln in die Pflanze. Die Kohlensäurequelle im Boden wird erhalten durch die Bodenluft, durch die Ausscheidung von den Wurzeln und ganz besonders bereichert durch den Humus. Eine Bereicherung des Bodens an Kohlensäure durch Dünger schließt eine massigere Entwicklung der Kulturpflanzen in sich, was namentlich bei blattarmen Pflanzen von Bedeutung ist.

33. Der Sauerstoff (Oxygenium).

Der Sauerstoff bildet einen wesentlichen Bestandteil der Luft, zirka den fünften Teil derselben.

Eigenschaften. 1. Eine Flasche voll Sauerstoff, wie ihn der Chemiker darstellt, sieht aus wie gewöhnliche Luft; steckt man aber ein Stück glimmenden Schwammes an einem Eisendraht hinein, so verbrennt derselbe rasch und selbst der Eisendraht verbrennt mit heller Flamme

unter großer Hitze und Funkensprühen. Der Sauerstoff in der Flasche verbrennt selbst nicht; er befördert blos das Brennen. Der Luftzug im Ofen und der Blasebalg führen dem Brennstoffe mehr Sauerstoff zu, wodurch das Brennen befördert wird. Der Sauerstoff heißt auch Feuerluft.

2. Bringen wir in einen luftleeren Raum einen Vogel oder eine Maus, so sehen wir diese Tiere sterben, weil ihnen der Sauerstoff zur Atmung fehlt. Menschen und Tiere bedürfen des Sauerstoffes zur Atmung; er entwickelt die Körperwärme durch Verbindung mit dem Kohlenstoff im Körper; darum heißt er auch Lebensluft.

3. Bringen wir Phosphor oder Schwefel in die Flasche, so verbrennen diese lebhaft, und es bildet sich ein weißer Nebel, welcher blaues Lackmuspapier rot färbt. Der Sauerstoff hat sich mit dem Phosphor zu Phosphorsäure, oder mit Schwefel zu Schwefelsäure verbunden. So zeigt er auch nahe Verwandtschaft zu Kohlenstoff (Kohlensäure), zu Eisen (Eisenoxyd); überhaupt verbindet er sich sehr gern mit anderen Stoffen.

Seinen Namen hat er daher, daß er z. B. Getränke, die der Luft ausgesetzt sind, wie Milch, Bier, u. s. w. sauer macht. Wo Stoffe vermodern, verfaulen, sich erhitzen und gähren, da ist er dabei und Hauptursache. So greift er selbst die härtesten Metalle an, setzt sich als Rost an sie und zerstört sie. Dann ist er es, der alle lebenden Wesen verwesen macht. Durch ihn vermag die Natur zu bilden und zu zerstören, zu erhalten und umzugestalten. Ohne Sauerstoff ist kein Leben denkbar.

34. Sauerstoff und Pflanze.

Für das Pflanzenleben hat er besondere Bedeutung. Er hilft die Gesteine verwittern und Erdreich bilden, hilft den Dünger zersetzen und Bodennährstoffe auflösen; er befördert das Wachsen vom Keimen bis zur Fruchtreife, stärkt des Nachts die grüne Pflanze und bildet zudem einen Grundstoff ihres Körpers. Indem er Menschen und Tieren zur Bluterneuerung dient, kommt er in der ausgeatmeten Kohlensäure wieder zur Pflanze und unterhält so jenen Kreislauf der Stoffe, von dem alles Leben abhängt.

Sauerstoffquellen. Der Sauerstoff ist denn auch in der Natur in großem Vorrat vorhanden, da er im Wasser, in der Erde, in den meisten Mineralien, in allen organischen Körpern reichlich sich vorfindet. Die Pflanze erhält ihn schon durch die Kohlensäure in größerem Maße, als sie bedarf, und gibt den Ueberfluß wieder durch Blätterausatmung ab. Nebst der Kohlensäure und Salpetersäure führt auch das Wasser der Pflanze den Sauerstoff zu; Luft und Wasser sind also die Quellen für das zweite Element der Pflanze, für den Sauerstoff.

35. Der Wasserstoff (Hydrogenium).

Der Wasserstoff ist das dritte Element des Pflanzenkörpers; wie erkennen wir ihn?

1. Wenn man Salz an der freien Luft läßt, nimmt es Feuchtigkeit oder Wasserdampf an, bis zum Zerfließen. Dieser in der Luft vorhandene Wasserdampf besteht aus Sauerstoff und Wasserstoff.

2. Bringt man Eisen- oder Zinkteilchen in ein Gefäß mit etwas Wasser und gießt etwas Schwefelsäure zu, so steigen im Gefäß Gasblasen auf, und dieß ist der Wasserstoff. Das Metall hat dem Wasser den Sauerstoff entzogen, und der Wasserstoff wurde frei, d. h. steigt seiner Leichtigkeit wegen.

Eigenschaften. Er ist ein luftförmiges Element, wie der Sauerstoff, geruch-, geschmack- und farblos, 14 Mal leichter als die Luft, und wird deshalb zum Füllen der Luftballone verwendet. Er unterhält das Brennen nicht; mit Luft gemischt explodirt er mit großer Heftigkeit. Reiner Wasserstoff kommt nicht vor; wie die anderen Luftarten, ist auch er mit anderen Stoffen gemischt, z. B. im Wasser mit Sauerstoff, im Ammoniak mit Stickstoff. Der Wasserstoff brennt mit matter Flamme, entwickelt aber große Hitze; beim Verbrennen bildet er mit Sauerstoff Wasser. Mit der Kohle verbindet er sich zum Kohlenwasserstoffgas, das zur Gasbeleuchtung dient.

Wasserstoffquellen. Hauptquelle ist das Wasser. Mit diesem gelangt der Wasserstoff in die Pflanze; das Wasser wird von ihr zerlegt und der Wasserstoff verbraucht. Die andere Wasserstoffquelle ist das Ammoniak, eine Verbindung von 1 Teil Stickstoff und 3 Teilen Wasserstoff.

Wasser und Ammoniak bieten der Pflanze den Wasserstoff hinreichend, so daß der Landwirt auch für diesen organischen Grundstoff nicht durch Zufuhr im Dünger zu sorgen hat.

36. Der Stickstoff (Nitrogenium).

Der vierte und letzte organische Grundstoff ist der Stickstoff, der ca. den vierten Teil der atmosphärischen Luft ausmacht.

1. Versuch. Auf dem Wasser in einem Glasgefäß schwimme auf einem Brettchen eine brennende Kerze, welche mit einer Glasglocke bedeckt wird. Nach kurzer Zeit wird die Flamme matter, das Licht löscht, weil es den in der Glasglocke vorhandenen Sauerstoff aufgezehrt hat; für den jetzt fehlenden Sauerstoff ist Wasser in die Glocke gedrungen; letztere enthält dann 4 Teile Luft und 1 Teil Wasser. Die zurückgebliebene Luft heißt Stickstoff, weil in ihr brennende Kerzen auslöschen und Tiere ersticken. Sie ist durchsichtig, farb- und geruchlos, wie der Sauerstoff.

2. Versuch. Bringen wir unter eine mit Sauerstoff gefüllte Glasglocke einen Sperling, so atmet derselbe anfangs viel leichter; bald aber gerät er in fieberhafte Aufregung und stirbt im Uebermaß der Anstrengung seiner Lebenstätigkeit. Bestünde also die Luft einzig nur aus reinem Sauerstoff, so müßte sich die tierische Lebenstätigkeit zu rasch verzehren, und auch der Mensch würde sich bald ausgelebt haben. Von den fünf Teilen Luft, die wir einatmen, verbrauchen wir nur den einen Fünfteil, den Sauerstoff, die übrigen vier Fünfteile scheiden wir in der Ausatmung wieder aus, da sie für uns keine Bedeutung haben.

Im Gegensatz zum Sauerstoff verbindet sich der Stickstoff nur mit wenig Elementen und auch nicht so innig. Mit Sauerstoff und etwas Wasser bildet er die Salpetersäure oder das Scheidewasser, mit dem Wasserstoff das Ammoniak.

Bedeutung. Im Haushalte der Natur spielt der Stickstoff eine sehr große Rolle, insbesondere im Pflanzenleben, in der Zelle, in den Pflanzenbestandteilen, im Wachstum der Pflanze.

Man könnte meinen, daß die Pflanze diesen Stoff direkt aus der Luft beziehen könne, da selbe vier Mal mehr Stickstoff enthält, als Sauerstoff. Allein genaue Beobachtungen haben erwiesen, daß die Gewächse auch dieses Element nicht einzig für sich und direkt aus der Luft aufnehmen, sondern nur in Verbindung mit anderen Stoffen, z. B. mit fünf Teilen Sauerstoff als Salpetersäure und mit drei Teilen Wasserstoff als Ammoniak. Diese zwei Verbindungen sind die Stickstoffquellen für die Pflanze.

Stickstoffquellen. 1. Die Salpetersäure ist nach neuesten Untersuchungen die wichtigste Stickstoffquelle; früher hielt man das Ammoniak für die Hauptquelle. Die Salpetersäure bildet sich bei Zersetzung organischer Stoffe, wo Wasser an der Luft verdunstet und wo Holz oder Kohle verbrennt. Die atmosphärische Luft enthält denn auch beständig Salpetersäure, wenn auch in geringer Menge. Sie wird von der Pflanze durch Wurzel und Blätter direkt aufgenommen und braucht nicht erst in Ammoniak übergeführt zu werden, wie man früher annahm.

2. Ammoniak Da dasselbe das Wachstum der Pflanzen so auffallend befördert und in einer großen Anzahl von Pflanzen Ammoniak nachgewiesen werden konnte, so ist es als die zweite direkte Stickstoffquelle für die Pflanzen zu betrachten.

Ammoniak der Luft. Das Ammoniak ist eine Verbindung von 82 Teilen Stickstoff und 18 Teilen Wasserstoff. Es entsteht, wie die Salpetersäure, bei Verwesung und Verdunstung, steigt als leichte Luftart oder Gas in die Höhe und kommt, wie die Kohlensäure, mit Regen und Schnee zur Erde. Das Ammoniak kommt stets an Säuren gebunden vor, als Ammoniaksalz, z. B. kohlensaures oder salpetersaures Ammoniak.

Als solches ist es in Wasser löslich, kommt also mit dem Regen in löslicher Form zur Pflanze und kann direkt von ihr aufgenommen werden durch die Einatmung der Blätter. Ein Regen nach langer Trockenheit ist reicher an Ammoniak und Salpetersäure als ein solcher, welcher nach kurz vorangegangenem Regen von neuem fällt. Da das kohlensaure Ammoniak flüchtig ist, entweicht das vom Boden nicht absorbirte wieder in die Luft.

Ammoniak im Boden. Eine Bereicherung an Ammoniak und an Salpetersäure erhält der Boden ganz besonders durch die Zersetzung des Düngers; die Düngerzufuhr kann also zur Stickstoffzufuhr werden, wie beim Stallmist. Endlich absorbirt der Boden Ammoniak aus der atmosphärischen Luft.

Bedarf der Pflanze. Verwesung, Verbrennung, Verdunstung liefern also der Pflanze reichlich den Stickstoff in gebundener Form als Salpetersäure und Ammoniak; allein ihr Bedarf an diesem wichtigen Stoffe ist so groß, daß wir die Stickstoffquelle des Bodens durch Dünger bereichern müssen, wenn das Pflanzenwachstum nicht zurückgehen soll.

Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind die 4 organischen Elemente — die Organogene — aus denen sich die Hauptmasse der der Pflanze aufbaut.

Den Sauerstoff und den Wasserstoff bietet die Natur den Kulturpflanzen in hinreichender Menge, während für den Kohlenstoff, der die Hälfte des Gewichtes von der Trockensubstanz der Pflanze ausmacht, und für den Stickstoff durch Düngung nachgeholfen werden muß.

37. Die mineralischen Nährstoffe.

Das Kali. Dasselbe ist in der Pflanzenasche verhältnismäßig stark vertreten und hat deshalb auch große Bedeutung als Nahrungsmittel der Pflanze.

Das Kali ist eine weiße, pulverige Masse, besteht aus dem leichten Metall Kalium und Sauerstoff, mit dem es sich, wie die zwei anderen Alkalimetalle, Natrium und Ammonium, sehr leicht verbindet. In der Natur kommen nur Kaliumsalze vor. Im Wasser löst sich das Kali leicht in Kalilauge auf; aus der Aschenlauge können wir es durch Abdampfen der Lauge gewinnen. Kohlensaures Kali ist die Pottasche, salpetersaures Kali der Salpeter.

Das Kali findet sich in allem Boden vor, bald stärker, bald schwächer, besonders an die Feldspatgesteine gebunden, die 10—15 Teile Kali enthalten. Feldspatarmem Boden muß das Kali durch die Düngung zugeführt werden, besonders auch wenn Kalipflanzen von der Wirtschaft verkauft werden, wie Kartoffeln, Futter.

Chlor und Natrium nennen wir zusammen, weil sie vereinigt als Kochsalz keinem Boden ganz fehlen.

Das Chlor ist ein giftiges Gas von gelbgrüner Farbe und erstickendem Geruch; mit Wasser gelöst, heißt es Chlorwasser, welches zum Waschen und Bleichen Verwendung findet, da es sich gern mit dem Wasserstoff verbindet. Chlorkalk dient zur Luftreinigung (Desinfektionsmittel).

Natrium, mit Sauerstoff verbunden Natron, dessen wässerige Lösung Natronlauge, mit ähnlichen alkalischen Eigenschaften, wie Kalilauge, kommt in Südamerika als sogenannter Chilisalpeter vor, welcher salpetersaures Natrium ist. Das schwefelsaure heißt Glaubersalz (Vieharzneimittel). Kieselsaures Natrium dient zur Fabrikation des Glases; kohlensaures Natron kommt als Soda in Handel.

Das Chlornatrium ist als Salz reichlich im Meerwasser; die Winde führen mit dem verdunsteten Meerwasser die Salzteilchen aufgelöst mit sich, und der Regen führt sie dem Boden zu. Das Chlornatrium liefert der Pflanze das Natron in genügender Menge, auch der Kulturpflanze; wie alle salzigen Stoffe befördert es die Bodenzersetzung und Löslichmachung von Nährstoffen im Ackerboden.

Kalkerde. Am verbreitetsten und landwirtschaftlich wichtigsten ist der Kalkstein als kohlensaurer Kalk oder Kalkspat; er besteht aus 56 Teilen Kalkerde und 44 Teilen Kohlensäure Marmor ist körniger, feiner Kalkspat. Der kohlensaure Kalk enthält öfters Beimengungen von Ton, Sand, Eisen oder Magnesia.

Zweitens ist für die Pflanze wichtig der schwefelsaure Kalk; der wasserhaltige ist der Gyps, der wasserfreie der Anhydrit.

Drittens der phosphorsaure Kalk. Er findet sich im Mineralreich mehr oder weniger unrein vor im Apatit und Phosphorit, dann auch in versteinerten organischen Wesen, sowie in Tierknochen. Da der Kalk vom Meerwasser gebildet wurde, findet man in seinen Schichten Versteinerungen von Pflanzen und Tieren.

Der Kalkgehalt eines Bodens ist nach mancher Seite hin wichtig, wie wir später sehen werden (Bodenmischung, Kalkdünger).

Magnesia und Eisen, welche die Pflanze notwendig bedarf, kommen im Boden gewöhnlich hinreichend vor.

Magnesium enthält der Ackerboden nur in geringer Menge; doch ist es gewöhnlich zugegen, wo Kalk ist. In Verbindung mit Wasser und Schwefelsäure kommt es als Bittersalz in Handel.

Die Bittererde ist ein leicht lösliches, weißes Salz, von sehr bitterem Geschmack; sie findet sich außer im Ackerboden im Schutt von Salzbergwerken, im Meerwasser und in Mineralquellen. Das Bittersalz wirkt, wie Glaubersalz, leicht abführend.

Das Eisen gibt dem Boden die Farbe und trägt auch zur Zersetzung desselben bei.

Phosphorsäure. In der Pflanzenernährung ist sie von besonders großer Bedeutung. Und da sie im Boden zwar allgemein, jedoch nur in geringer Menge vorhanden, in den Früchten und Ernten aber stark dem Boden weggeführt wird, spielt sie, wie das Kali, im Düngerhandel eine große Rolle.

Apatit und Phosphorit sind Phosphorsäurequellen; beide sind in Amerika und Europa vertreten und werden bergmännisch zum Düngerhandel ausgebeutet.

Ferner liefern die Phosphorsäure jene versteinerten Exkremente vorweltlicher Tiere, die man Koprolithen nennt, sowie versteinerte Knochen oder Osteolithen. Endlich bieten Guano und Knochen der Pflanze Phosphorsäure.

Schwefelsäure enthalten die Pflanzen in geringem Maße, im Boden ist aber in der Regel mehr Schwefelsäure vorhanden, als Phosphorsäure; bei der Düngung kommt also die Schwefelsäure erst in zweiter Linie in Betracht. Sehr wichtig ist sie hingegen als Lösungs- und Bindemittel von Nährstoffen.

Die Kieselsäure ist ebenfalls eine unentbehrliche mineralische Säure. Sie kommt im Boden allgemein vor, besonders an Kali, Natron und Kalkerde gebunden, in der Ackererde und im Wasser in löslicher Form. Bei ihrem allgemeinen Vorkommen hat die Düngung nicht auf sie Rücksicht zu nehmen.

Von den hier besprochenen mineralischen Nährstoffen kann der Ackererde keiner ganz fehlen, ohne daß das Pflanzenwachstum beeinträchtigt würde; in dieser Beziehung sind sie alle gleich wichtig.

Ganz anders verhält es sich, wenn wir fragen, an welchen Stoffen der Boden zuerst verarmt, welcher Düngestoff zugeführt werden müsse, um die Kraft des Ackers zu erhalten und zu vermehren. Nach dieser Hinsicht mangelt es dem einen Boden an Kali, dem andern vielleicht an Phosphorsäure, dem dritten an Kalkgehalt. In der Düngung kommen denn auch nebst dem Stickstoff hauptsächlich diese drei Nährstoffe in Frage; Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Kalk sind die wichtigsten Düngstoffe.

Während die Natur für das gewöhnliche Pflanzenwachstum (Vegetation) die organischen Nährstoffe durch den Kreislauf der Stoffe fortwährend hinreichend beschafft und für die Kulturpflanzen nur Zufuhr von Stickstoff angezeigt ist, sei hier schon besonders hervorgehoben, daß der Boden an einigen mineralischen Nährstoffen verarmen kann, worauf wir in der Düngerlehre zurückkommen.

Das Leben der Pflanze.

38. Die Ernährung.

1. **Ernährungsprozeß.** Wir haben die Ernährungsorgane der Pflanze kennen gelernt und gesehen, daß die Zelle das Elementarorgan ist und daß Wurzel und Blätter die Aufnahme der Stoffe vermitteln; die Untersuchung über die Pflanzenbestandteile führte auf die Nährstoffe und ihre Quellen, und so können wir uns nun den Vorgang bei der Ernährung näher ansehen.

Die Wurzelspitzen endigen in den äußerst dünnen Wurzelfasern mit den feinen Wurzelhaaren; diese kommen mit der Bodenluft und der Bodenfeuchtigkeit, welche Nährstoffe in löslicher Form mit sich führen, in Berührung; nährende Feuchtigkeit und Gase dringen nach dem Naturgesetze der Durchdringung (Diffusion, Endosmose) durch die Zellwände der feinen, langgestreckten Wurzelzellen und steigen von Zelle zu Zelle, bis in's ganze Zellgewebe, bis in die äußerste Spitze der Pflanze. Die Nährstoffe der Luft gelangen vermittelst der Spaltöffnungen und der Luftgänge der Blätter in die Pflanze. Schon in der ersten Zelle beginnt die Ablagerung und Umwandlung der Stoffe. Während der Zirkulation des Nährsaftes durch das ganze Zellgewebe (siehe Saftleitung) setzen sich die mineralischen Teilchen in schönen Kristallkörnern nieder; die aufgelösten Gase aber wandeln sich in wunderbarer Weise in organische Pflanzenbestandteile um, nämlich das kohlensaure Wasser in Holzfaser, Stärke, Zucker, ꝛc., das stickstoffhaltige Wasser in Eiweiß, Kleber, Käsestoff, wobei also Stickstoff und Kohlensäure die Hauptrolle übernehmen. Das nicht verbrauchte Wasser verdunstet, und der unverbrauchte Sauerstoff wird ebenfalls durch die Blätter ausgeschieden. Dieser chemische Prozeß in der Pflanze ist, wie schon erwähnt worden, vom Einfluß des Lichtes und der Wärme bedingt. Bei solcher Nährstoffzufuhr und Zubereitung vermehren sich die Zellen durch Teilung; Zelle an Zelle reiht sich an und diese Neubildung von Zellen ist das Wachsen. Wie die Steine das Material liefern zum Gebäude, so sind die Zellen das Material zum Aufbau der Pflanze.

Der Ernährungsprozeß der Pflanze besteht demnach in Aufnahme und Zersetzung, Leitung und Abgabe (Assimilation) von Nährstoffen und in Ausscheidung unbrauchbarer Stoffe, also aus ähnlichen Prozessen, wie beim Tierkörper. Wurzel, Stamm und Blätter sind die Organe, die diese Funktion übernehmen.

2. Die **Nahrungsmittel.** Die mineralischen Nährstoffe bezieht die Pflanze aus dem Boden, die organischen aus der Luft und aus dem

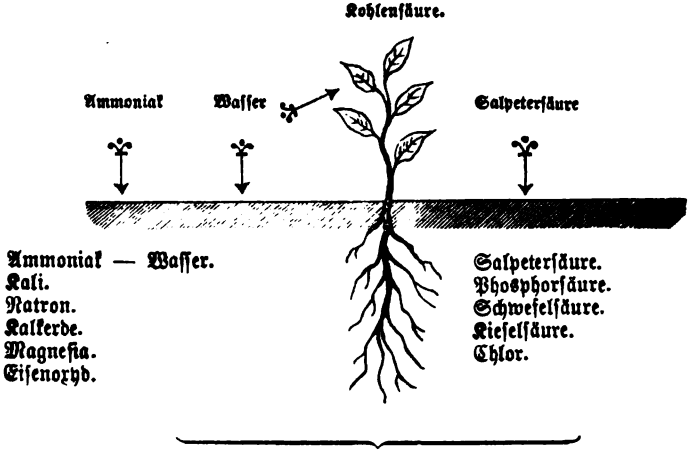


Fig. 1. Nahrungsmittel der Pflanze.

Boden. Aber kein einziger von den Grundstoffen, aus denen sich die Pflanze aufbaut, wird einzeln für sich von ihr aufgenommen, sondern stets nur in Verbindung mit andern Stoffen, der Kohlenstoff z. B. nicht als solcher allein, sondern in Verbindung mit dem Sauerstoff als Kohlensäure, der Stickstoff in Verbindung mit dem Wasserstoff als Ammoniak, das Calcium in Verbindung mit dem Sauerstoff als Kalk, der Schwefel in Verbindung mit dem Sauerstoff als Schwefelsäure. Die Nährstoffverbindungen sind also gleichsam die Nahrungsmittel der Pflanze.

39. Die Befruchtung.

Die Blüte ist das Fortpflanzungsorgan der Pflanze. Die niedern Pflanzen, die Algen, Flechten, Pilzen und Moose, die nicht blühen (Kryptogamen), pflanzen sich durch Sporen oder Keimkörner fort. Man sieht solche Sporen deutlich auf der Unterseite der großen Farrenblätter des Waldes; die Samen fallen auf den Boden und keimen. Neuere Untersuchungen konstatiren aber auch für diese Samen vorherige Befruchtung. Die Kulturpflanzen gehören zu den offenblühenden Pflanzen (Phanerogamen).

Eine vollkommene Blüte hat von unten nach oben 4 Blätterkreise: Kelch, Krone, Stempel, Staubgefäße.

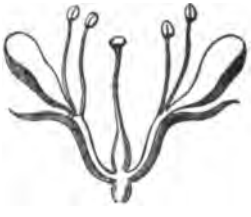
Die Kelchblätter sind die untersten, meist grün gefärbten; oft fehlen sie, wie bei der Tulpe, oder fallen nach dem Aufblühen ab, wie bei Rebe und Mohn.

Krone heißt der buntgefärbte Blätterkreis, bald ein- bald mehrblätterig.

Den dritten Teil bilden die Staubgefäße, die den befruchtenden Staub führen. Der untere, fadenförmige Teil heißt Träger; der obere mehr rundliche Teil ist der Staubbehälter (Anthera), der den Blütenstaub enthält. Unter dem Vergrößerungsglas sind es mit körniger Flüssigkeit erfüllte, rundliche Schläuche.

Fg. 2. Staubfaden.

Den vierten oder innersten Teil bilden die Stempel oder Fruchtblätter, die weiblichen Fortpflanzungsorgane. Der untere, etwas dickere Teil des Stempels mit den Fruchtanlagen heißt Fruchtknoten, der mittlere, hohle Teil ist der Staubweg oder Griffel, der oberste, etwas vertiefte Teil die Narbe.



Figur 3. Blüte, in der Mitte 1 Stempel, zu beiden Seiten oben je 2 Staubfäden.

Stempel und Staubgefäße spielen die Hauptrolle bei der Befruchtung. Wenn die Blüte sich vollständig entwickelt hat, bemerkt man auf der Narbe des Stempels eine schleimige Flüssigkeit; auf diese Narbe fallen die reifen Pollen der Staubgefäße, die auf der gummiartigen Ausschwitzung anhaften; der Inhalt der Pollen durchbricht die Hülle der Narbe und dringt als zarter Schlauch durch die Griffelhöhle hinunter und in den Fruchtknoten hinein, wo die männlichen Staubkörner das weibliche Keimkörperchen treffen und die Befruchtung bewirken. Aus befruchtetem Keimkörperchen wird die erste Zelle, die sich zum Keim entwickelt. Nach der Entwicklung der Keimzelle (Embryo) geht der Same rasch der Reife entgegen, indem nun der Saft von den übrigen Blütenteilen zur Keimzelle abgelenkt wird und die Blüte abfällt. Mit dem Heranwachsen des befruchteten Eichens zum Samen wächst auch die Fruchthülle heran. Unter dem Einfluß von Wärme und Licht verändert sich die Frucht nach Inhalt und Farbe. Nach der Reife fällt die Frucht ab, die Hülse fault, der Same springt heraus und wird unter günstigen Umständen eine neue Pflanze.

Auf Pflanzen, wo der Stempel länger ist, als die Staubgefäße, tritt der Staub auf ersteren hinüber, bevor er länger gewachsen ist, oder die Blüte nimmt eine hängende Stellung an, oder der Stempel biegt sich in dem Augenblicke, wo die Staubbeutel platzen und streckt sich wieder nach Empfang des Staubes. Sind die Staubgefäße auf gleicher Pflanze aber ungleicher Blüte, so stehen die männlichen Blütenteile meist an den obern Pflanzenteilen, wie z. B. beim Mais, und der Staub kann auf die weibliche Blüte herunter fallen. Oft tragen die einen Pflanzen nur

Stempel, die andern nur Staubgefäße, wie Hanf, Hopfen, Spinat, Weiden, Pappeln u. A. m.; in diesem Fall tragen Winde und Insekten den Staub auf die Narben. Das Lüftchen des warmen Maiabends trägt Myriaden der verschiedensten, für uns nicht wahrnehmbaren Blütenstaubkörnlein auf seinen Flügeln und führt sie oft stundenweit den harrenden Griffelblättern zu. Ja, nicht nur stundenweit, sondern über Länder und Meere haben oft solche Befruchtungen stattgefunden. Von den Insekten beteiligen sich namentlich die Bienen am Geschäfte der Staubübertragung und Verteilung, indem sie bald in den Staubgefäßen, bald in den Stempeln ihren Honig suchen und an ihrem haarigen Kleide den Blütenstaub mitnehmen und auf andern Blüten abstreifen. Auch Hummeln und Schmetterlinge thun es in ähnlicher Weise.

Die künstliche Befruchtung war schon den Alten bekannt. Der Gärtner trägt den Blütenstaub verwandter Pflanzen über, um neue Formen und Farben zu erhalten; er hält umgekehrt verwandte Pflanzen auseinander, wenn er sie rein erhalten will. Dagegen bleibt der Staubpollen auf nicht verwandten Pflanzen todt liegen. (Mangold und Runkeln, Zuckererbse und Ackererbse, Stangenbohne und Buschbohne.)

Außer durch Blüten und Samen pflanzen sich die Kulturpflanzen noch durch Knospen fort, wie bei Reben, Hopfen, Weiden; durch Fruchtaugen, wie bei Knollen- und Zwiebelgewächsen, durch Wurzelausläufer, wie bei Erdbeeren. Auf dem Übertragen einer Knospe oder eines Zweiges von einer Pflanze auf eine verwandte beruht das Veredeln der Obstbäume.

40. Das Keimen.

Im reifen Samenkorn schlummert gleichsam die neue Pflanze, bis sie geweckt wird. Unter der festen Schale des Samens liegt der weißliche Eiweißkörper mit dem Keime (Embryo) an der Seite. Dieser besteht aus zwei ungleichen Spitzen, dem Knöspchen und dem Würzelchen. Am Keime befinden sich die Keimblätter; bei vielen Pflanzen sind zwei, bei andern ist nur ein Samenlappen, wie bei den Gräsern.

Um die Keimung vorzuführen, legen wir Bohnen in feuchte Erde und bringen sie an einen warmen Ort (10 — 15° C). Wir sehen, wie die Bohne unter dem Einfluß von Feuchtigkeit, Wärme und Luft aufquillt, in 2 Teile sich spaltet und wie vom Keime aus nach unten das Würzelchen, nach oben das Knöspchen getrieben wird. Dabei vollzog sich folgender Keimungsprozeß: Feuchtigkeit und Wärme machten die Samenhaut weich und drangen in die Samenzelle; diese wurde saftreicher und schwoll auf; die Stoffe der Zelle Faserstoff, Eiweiß, Stärke, Fette, wurden aufgelöst und bildeten mit dem Zellsaft die Muttermilch des jungen Keimpflänzchens. Unter dem Zutritt der Luft fand Zersetzung

und Umbildung der Zellstoffe statt: der Sauerstoff der Luft verwandelte unlösliche Stärke in lösliche Stoffe, in Zucker und Gummi, in Kohlensäure und Wasser. Bei diesem chemischen Vorgange wurde Wärme erzeugt, wie wir bei keimenden Körnerhaufen erkennen. Das untere Ende des Keimes sprengte die Samenhaut und suchte den Boden; das Knöspchen oder Federchen trieb nach oben und wurde zum Stengel. In dieser ersten Zeit lebt das Pflänzchen ganz auf Kosten des Sameninhalts; es zehrt die Nährstoffe der Samenzelle auf; die Stoffe der Bohnenkeimblätter wurden bis auf die Haut ausgenutzt und verdorrten.

Der Keimungsprozeß kann nur dann gut vor sich gehen, wenn Feuchtigkeit, Wärme und der Sauerstoff der Luft gehörig auf das Samenkorn wirken können. Ist es zu wenig feucht im Boden oder liegt der Same zu tief, so wird er ebensowenig keimen, als wenn zu viel Wärme oder Feuchtigkeit vorhanden.

Das Keimen der Kartoffeln und das Ausschlagen der Setzlinge ist ein ähnlicher Keimungsprozeß. Die Augen entsprechen dem Keim. Der Kartoffelsetzling und der Steckling enthalten die Reservestoffe aufgespeichert, von denen der Keim sich nährt, bis er Würzelchen hat. Das Keimen ist also das Größerwerden des jungen Pflänzchens auf Kosten der Mutterpflanze, Same, Setzling, Steckling. Sobald das Pflänzchen Wurzeln und Stengel hat, beginnt die Aufnahme von Nährstoffen aus Luft und Boden, beginnt die Assimilation von Stoffen und damit das Wachsen. Während bei 6—10° C das Keimen vor sich gehen kann, sind zum Wachsen wenigstens 15° C nötig.

Manche Samen keimen rasch, wie Gerste, Mohn, Rüben, andere müssen längere Zeit in der Erde liegen, bis sie keimen. Reife, vollkommene Samen erzeugen die kräftigsten jungen Pflanzen und sind auch am längsten keimfähig. Getreide ist 2—4 Jahre, Hülsenfrüchte sind bis 5 Jahre, Gespinnstpflanzen 5, Runkeln 5, Klee 2—3, Obstkerne 2—3 Jahre keimfähig.*)

Der Boden.

41. Der Erdboden.

Der Boden ist gleichsam die Werkstätte des Landwirts, in welcher er arbeitet, seine Gewerbe betreibt, seine Produkte erzeugt.

Dieser Boden war nicht von Anfang in seinem jetzigen Zustande vorhanden; der Ackerboden hat sich vielmehr im Laufe der Jahrtausende

*) Literatur: Handbuch der Landwirtschaft von H. Zeeb und W. Martin, Stuttgart 1884, nach welchem die Fig. Naturwissenschaftlicher Leitfaden von Dr. J. Neßler, Berlin 1880.

gebildet und bildet sich noch heute fortwährend. Um diese Bodenbildung zu erklären, müssen wir die Frage zu beantworten suchen, wie der Erdboden überhaupt entstanden ist.

Wir wissen, daß das Innere der Erde aus einer glühend flüssigen Masse besteht; folgende Momente sprechen für diese Annahme:

Gegen das Centrum der Erde nimmt die Erdwärme zu; an diese erinnern schon die feuerspeienden Berge und die heißen Mineralquellen. Dann ergiebt die Untersuchung der Bodentemperatur in tiefen Erdschichten, daß nach 20—24 m Tiefe die Wärme zunimmt und zwar mit je 40 m um 1°. In einer Tiefe von 50 km. müssen demnach Eisen und Basalt flüssig sein. Die Vulkane werfen Wasserdampf und Schwefeldampf und geschmolzene Steine aus (Lava). Weitere Beweise sind die heißen Erdquellen, die Erdbeben, die Abplattung an den Erdpolen und andere Gründe, wie solche die Wissenschaft aufstellt. Indem wir auf die Lehre der Geologie hinweisen, sei hier in kurzen Zügen angedeutet, wie der Erdboden entstanden.

Vor unendlich langer Zeit schwebte unser Planet als ein gasförmiger Körper von sehr großer Temperatur im unendlichen Weltenraum. Wasser und andere flüchtige Stoffe waren in Form von Dampf vorhanden. Die Erde gab nach und nach viel Wärme ab; durch Verdichtung des Wasserdampfes entstund Wasser und durch weitere Abkühlung bildete sich die Erstarrungskruste auf der Erdoberfläche, welche das Material zu allen mineralischen Bildungen lieferte. Die ungeheuren Wassermassen rissen Gesteinsmassen mit sich und schichteten sie an anderen Orten auf; andere Gesteinsmassen wurden von vulkanischer Kraft der Erde gehoben (Eruption). Wir unterscheiden denn auch Gesteinsmassen, die aus feuerflüssiger Masse gebildet wurden, wie Granit, Basalt, Porphyr, als Urgesteine oder Eruptivgesteine und solche, die vom Wasser angeschwemmt worden, wie Sandstein, Kalkstein, als sedimentäre Ablagerungen (Sediment=Bodensatz). Die letzteren Gesteinsmassen unterscheiden sich schon durch ihre schichtenweise Lage, welche auf Anschwemmung deutet, und da man Versteinerungen von Pflanzen und Tieren darin findet, müssen die Wasser=Steinbildungen jünger sein, als die Feuer=Steinbildungen. Die Urgesteine bilden in der Regel den Kern der Hauptgebirge und sind massige (plutonische) Gebirgsformationen. Bei der Entstehung der Erdoberfläche mit ihren Hebungen und Senkungen, Gebirgen und Ebenen und Wasserbecken wirkten also in der Hauptsache zwei große Kräfte, das Feuer und das Wasser. Die Alten verehrten in Pluto den Gott des Feuers und in Neptun den Gott des Wassers.

In den geschichteten (neptunischen) Gebirgsformationen unterscheidet man:

1. das Übergangsgebirge,

2. das sekundäre oder Flötzgebirge, reich an Erzen und Steinkohle; hieher gehören die Trias- und Jurageſteine,

3. das tertiäre Gebirge; es enthält die Molaſſebildungen,

4. das Diluvium, heißt auch Flutland, iſt auch noch vor Beſtehen der Menſchen entſtanden, zeigt Ton, Sand, Mergel, Gerölle,

5. das Alluvium, auch Flußland genannt, betrifft die Bodenbildungen nach der großen Flut. Es macht die allerjüngſte Schichte der Erdkruſte aus und entſteht noch fortwährend; Luft und Waſſer arbeiten ſtets fort an der Erdrindebildung, Wärme, Kälte und Elektrizität helfen mit. Wie ſeit Jahrtauſenden, bringen gleiche Urſachen gleiche Wirkungen hervor. Die Felſen im Gebirge verwittern; der Schutt kommt zu Tal und wird von den Flüſſen in den Niederungen abgelagert; im Meer entſtehen Inſeln, die plötzlich von vulkaniſcher Kraft aufgeworfen werden, oder Korallen-inſeln im Laufe der Jahre, wenn um die Korallenbank ſich nach und nach Vegetationsſchichten aufbauen. Endlich erinnern auch Erdbeben, Erdſchlipfe, Bergſtürze, Wegſchwemmungen und Aufſchwemmungen vom Waſſer, wie die Erdoberfläche beſtändiger Veränderung unterworfen iſt.

Der Umſtand, daß man in den jüngeren geſchichteten Formationen Überreſte von Pflanzen und Tieren findet, die heute nur noch im Süden vorkommen, weist darauf hin, daß in grauer Vorzeit ganz andere klimatiſche Verhältniſſe auf der Erde waren. Auch die Steinkohlenlager deuten auf einen ungeheuren Holzreichtum in der Zeit vor den großen Überflutungen.

42. Entſtehung des Ackerbodens.

Der Ackerboden iſt die oberſte Schichte der Alluviumsformation; er iſt ein Produkt der Verwitterung der Geſteine und von Humuserde, die aus Verweſung organiſcher Stoffe aus dem Pflanzen- und Tierreich entſtanden. Alle Geſteine zerfallen und verändern ſich nach und nach; alle lebenden Weſen erleiden nach dem Tode dasſelbe Schickſal; jene verwittern, dieſe verweſen, und zuſammen bilden ſie die Ackererde, der neues Leben entſprießt. Dieſe Zerſetzung mineraliſcher und organiſcher Körper wird verurſacht durch phyſikaliſche und chemiſche Kräfte; Luft, Wärme und Waſſer ſind die nie ruhenden Kräfte, die fruchtbares Erdreich ſchaffen.

Es iſt ſchon erwähnt worden, daß die Verwitterung der Geſteinsmaſſen in großem Maßſtabe im Gebirge vor ſich geht, und daß der Gebirgsſchutt vom Waſſer in die Ebene verſchwemmt wird. Droben im Hochgebirge können wir den Verwitterungsprozeß beſonders gut beobachten. Wir ſehen dort auf Felſen, wo man meinen ſollte, es könnte hier keine

Pflanze Wurzeln schlagen, Zwergtannen an den Felswänden kleben und dem Winde trotzen; wie konnten sich im Gestein Tannenwurzeln einnisten? Wir erkennen leicht, wie auf den Steinen, die Luft und Regen ausgesetzt sind, nach und nach Risse und Vertiefungen entstehen, auf den einen leichter und schneller, als auf andern härtern. Wärme und Kälte wirken besonders zerstörend auf das Gestein ein; der Frost sprengt sie auseinander; das Wasser löst auf; die Höhlung wird tiefer; die Luft wirkt kräftig mit; ihr Sauerstoff, ihre Kohlensäure und ihr Ammoniak helfen dem Wasser die Teile des Steines chemisch trennen. In dem entstandenen Felsenriß sammelt sich zerbröckelte, feuchte Gesteinsmasse, in der Flechten und Moose und Gräser bei ihren bescheidenen Ansprüchen zum Wachstum sich ansiedeln und bei'm Verfaulen Humuserde bilden; den Samen bringt der Wind herbei. Je größer nun diese Felsenspalte ist, desto leichter dringen die Wurzeln der Bergtanne hinein und helfen an der Zerstörung und Sprengung der Felsmassen mit, bis sie zu Gebirgsschutt werden.

Diese Verwitterungsprodukte bleiben nun entweder an Ort und Stelle, oder sie werden vom Wasser weiter geführt; man unterscheidet daher zwischen ursprünglichem Boden, der dem Muttergestein noch oblagert (Grundschuttboden), und verschwemmtem Boden, wie er sich in Tiefebenen an Meeresküsten, in den Tälern und an den Mündungen der Flüsse gebildet hat. Ein großer Teil des Kulturbodens und gerade der beste ist aufgeschwemmtes Land. In einem Gebirgsland ist mehr Grundschuttboden mit steinigem Geröll als Unterlage, während Flutland mit Schlemmschichten hauptsächlich an den Mündungen der großen Flüsse sich bildet. Doch gibt es auch im Berglande angeschwemmtes Land. Was Wasser, Luft und Frost zernagen und zersprengen, das führen donnernde Lawinen und tosende Bergwasser teilweise zu Tal. Bei heftigen Hochgewittern, besonders auch zur Zeit der Schneeschmelze, rieseln von allen Höhen über die Felsen hinunter tausende von kleinern und größern Wasseräderchen daher und führen Sand und Erde und allerlei Geschiebe dem Bette der Bergbäche zu. Diese schwellen an, zwängen sich hochaufschäumend zwischen den großen Felsblöcken hindurch, Gerölle und Schlamm vor sich her schiebend, an den Ufern Erdstücke losspülend und mit sich fortreißend. In den Niederungen tritt der mächtig angeschwollene Fluß über die Ufer und setzt Schlamm und Sand und Gerölle ab, sonst aber bei ruhigem Lauf an seiner Mündung. Bei'm Ausfließen des Rheines in den Bodensee, der Linth in den Walenstattersee, der Rhone in den Genfersee, des Tessins in den Langensee, haben sich durch solche Anschwemmung größere oder kleinere Landstrecken gebildet und vergrößern sich fortwährend. Anfangs wächst nur etwas Schilf und niedriges Weidengebüsch auf diesen Sand- und Tonbänken, nach und nach werden

sie zu fruchtbaren Bodenstrichen. Man hat berechnet, daß der Rhein auf die angegebene Weise jährlich eine Geröllmenge mit sich führt, welche eine 10′ dicke, 1/2 Stunde lange und ebenso breite Masse bilden würde.

Wie an den Mündungen der Flüsse in die Landseen, so bilden sich an den Mündungen der großen Ströme in's Meer große Anschwemmungen, so in Afrika das Delta des Nils, in Amerika das Delta des Mississippi. Die obern Erdschichten des Nildeltas haben einen fruchtbaren Lehmboden von 15 m Tiefe; in 100 Jahren soll der Nil eine Erdschichte von 60 mm ablagern. Früher wird er in eine Meeresbucht gemündet haben, allmälig lagerte sich immer mehr Nilschlamm ab, und es entstund so das Delta, die berühmte Kornkammer Ägyptens.

43. Bestandteile des Ackerbodens.

Nach der Entstehungsart des Ackerbodens haben wir mineralische und organische Bestandteile zu unterscheiden. Die mineralischen machen die Hauptmasse aus; sie sind mehr in der Unterschichte als Geröll- oder Bauschichte vertreten. Die obere Schichte, die Pflug- oder Vegetationsschichte, besteht mehr aus den organischen Massen, aus den Rückständen verfaulter Pflanzen, Pflanzenreste und Düngers. Die Ernterückstände des Roggens (Stoppeln) sind in dieser Hinsicht am wertvollsten, dann folgen Lücerne, Rotklee, Esparsette, Erbsen, Reps.

Um die Bodenglieder zu unterscheiden, nehmen wir ein Drahtsieb und sieben die reine Erde aus; dann bleibt uns die Groberde in kleinerem oder gröberem Steingerölle im Sieb zurück, das gleichsam zum Ackerboden das Gerüst oder das Skelett liefert. Noch genauer kann man die Feinerde vom Bodenskelett trennen durch Abschwemmung mit Wasser. Die Feinerde in einem zweiten, noch reineren Siebe gesiebt, unterscheiden wir in derselben tonige Teile, humose Teile und Feinsand. In der Groberde haben wir Steine, gröbere organische Reste, Grobkies und Feinkies. Ein dritter Hauptteil der Ackererde bildet die Humuserde, als organische Feinerde mit organischer Masse vermengt.

Die Groberden oder die Skelettglieder ermöglichen fortdauernde Verwitterung mineralischer Bodenbestandteile und damit die Erneuerung mineralischer Pflanzennährstoffe; sie halten den Boden der Luft und den atmosphärischen Niederschlägen offen, indem sie ihn locker und porös machen.

Die Feinerde ist es vorzugsweise, die das Material zu den Pflanzennährstoffen liefert. An sie schmiegen sich die Zellen der Wurzeln an und absorbiren die löslichen Nährstoffe; ebenso nimmt sie die Luftnährstoffe auf und verhütet, daß lösliche Stoffe sich nicht so schnell in die Bauschichte verlieren. Dann ist sie die reiche Quelle von Kohlensäure und

Ammoniak, welche sich in der Humuserde bilden in der Feinerde vollziehen sich namentlich die chemischen Prozesse zu Bildung und Auflösung von Nährstoffen; sie hat auch die größte wasserhaltende Kraft und regulirt die Wärmeverhältnisse im Boden. Nach Thaer's Untersuchungen stellten sich die Ackererden als die fruchtbarsten heraus, die am reichsten an Feinerde waren. Die Humuserde gehört zur Feinerde.

Von der günstigen Mischung der Bodenbestandtheile, von Groberde mit Feinerde und Humuserde, hängt natürlich die Vegetationskraft eines Bodens wesentlich ab. Ferner wird die Qualität eines Ackers bestimmt von der Zusammensetzung nach den verschiedenen Erdarten, und da diese durch die Mineralien, aus denen sie entstanden, bedingt werden, haben wir bei Betrachtung der Bodenbestandteile noch das Wichtigste über die Mineralien anzubringen.

44. Die Mineralien.

So heißen die leblosen Körper, alle Gesteine, die leichten und schweren Metalle. Von den bodenbildenden und für das Pflanzenleben wichtigsten führen wir hier einige auf, ohne auf die Lehre der Mineralien einzutreten.

Quarz, Glimmer und Feldspate. Diese 3 alten Gesteinsarten sind von großer Bedeutung für die Bodenbildung. Sie bestehen nach chemischer Zusammensetzung aus Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd, Kalk, Kali, Natron, Bittererde, verwittern schwer und gehören zu den kristallinischen Gesteinen, d. h., sie bestehen aus regelmäßig geformten Teilen (Kristallen).

Quarz. In reinster Form treffen wir den Quarz im Alpengebirge als Bergkristall, in schönen sechsseitigen Säulen kristallisirt, von Farbe weißer als der gemeine Quarz, der als graues Gestein vorkommt; dieser hat Fettglanz und gibt am Stahle Funken. Jaspis, Achat, Feuerstein, Kieselschiefer, auch Sandsteine haben Teile von Quarz; mit Glimmer und Feldspat bildet er Granit, Gneis, Syenit, Porphyr.

Quarzerde entsteht durch Verwitterung quarzhaltiger Gesteine, wie namentlich durch Zerfall von Granit und von Kieselschiefer; sie ist im Ackerboden stark vertreten, besonders in Verbindung mit Feldspaten. (Kieselsteine, Kies, Sand.) Kieselsäure-Substanzen sind wichtig zum Aufbau von Gräsern und Getreidehalmen.

Glimmer. Er ist kenntlich an seinem Metallglanz und daran, daß er leicht in feine, durchscheinende Blättchen spaltet, hat geringere Härte als Quarz; von Farbe ist er glänzend rot, gelb oder auch schwarz. Der Glimmer ist ein wesentlicher Gemengteil des Granits, Gneises und Glimmerschiefers und enthält, außer Kieselsäure und Tonerde, auch

Kali, Natron, Magnesia und Eisenverbindungen; er ist darum für den Ackerboden von großer Bedeutung; Kaliglimmer weist 8,39 % Kali auf.

Feldspate. Auch diese Gesteine sind für den Landwirt von großem Interesse; sie liefern die feinere Ackererde und zerfallen zu Ton, Lehm und Mergelmassen. Die beiden wichtigsten Feldspate sind der Kalifeldspat und der Natronfeldspat; beide sind reich an Kieselsäure, löslich in kohlensäurehaltigem Wasser.

Granit, Gneis, Porphyr und Syenit sind die Urgesteine von Quarz, Glimmer und Feldspat; sie verwittern langsam, liefern bei gehöriger Verwitterung einen fruchtbaren Boden, besonders wenn sie reich sind an Feldspaten. Auch Basalt und Trachyt, ältere Lavagesteine (vulkanische) liefern tiefgründigen, fruchtbaren Boden.

Flötzgesteine. Sandsteine, Kalksteine, tonige Schiefergesteine, Trümmergesteine. Diese Gesteine sind Wasserbildungen und deßhalb geschichtete Gesteine oder Flötzgesteine.

Die Sandsteine. Sie bestehen aus einer Quarzkörnermasse mit quarzigem, kalkigem oder tonigem Bindemittel; die Farbe verleiht ihnen der Eisengehalt. Quarzsandsteine geben einen armen Sandboden ab, Tonsandsteine einen schweren, in der Regel kalkarmen Boden.

Die Kalksteine werden vom Wasser leicht angegriffen; es löst das kohlensaure Calcium auf. Die Kalkgesteine sind für die Bodenbildung von großer Bedeutung, besonders die kohlensäurehaltigen.

Den Kalkstein erkennen wir leicht durch Behandlung mit Säuren; wenn Schwefelsäure oder Salzsäure auf ihn gegossen wird, verrät er sich durch das Aufbrausen des kohlensauren Kalkes. (Weiteres bei Bodenarten und Düngerlehre.)

Die Schiefertone verwittern im Allgemeinen zu tonigen Bodenarten.

Die Trümmergesteine sind gemengte Steine, wie in der Nagelfluh (Conglomerate); sie zerfallen zu einem tiefgründigen Boden.

Die Flötzgesteinschichten folgen sich von unten nach oben in folgender regelmäßigen Ordnung:

1. Die Grauwackengruppe, unten der Tonschiefer, dann Sandstein und Kalkstein.
2. Die Steinkohlengruppe mit Sandstein, grauem Sandstein, Steinkohle und Schieferton.
3. Die Zechsteingruppe mit rotem Trümmergestein und dem kalkartigen Zechstein, ist fruchtbarer als die Grauwackenschichte.
4. Die Trias oder die Dreiheit: bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper; wenn Kalk- und Tongehalt in günstigen Verhältnissen, fruchtbare Erdschichten.
5. Der Jura, in welchem die Kalksteine vorherrschen; seine unterste Lage ist der Lias oder schwarze Jura mit fruchtbarem

Kalkboden; die oberste Lage ist der weiße Jura, wie er sich durch die nördliche Schweiz zieht; zwischen schwarzer und weißer Juraformation liegt der braune Jura.

6. Die Kreidegruppe bildet mit Jura und Trias das mittlere Flötzgebirge.
7. Im Tertiärgebirge oder dritten Gebirge wechseln Sand- und Trümmergesteine mit Kalk und Ton nicht mehr regelmäßig ab; hier finden sich der Molassesandstein und die Nagelfluh, auch mitunter die Braunkohle.
8. Die jüngsten Schichten sind Diluvium und Alluvium oder älteres und neueres Schwemmland: sie führen Ton, Lehm, Sand, Torf, Tuff, Gerölle. Der größere Teil allen Ackerbodens ist Schwemmland dieser jüngern Perioden. In einer Griengrube oder bei tiefern Erdgrabungen erkennt man die verschiedenen Aufschichtungen, die das Wasser in frühern Zeitperioden abgesetzt hat. Der Ackerboden unserer Flußgebiete und unserer Ebenen ist aufgeschwemmtes Land.

Metallische Mineralien. Außer den angeführten wichtigsten Gesteinsarten, zu denen noch mehrere weniger allgemein vertretene aufzuzählen wären, wie Hornblende, Diorit, Phonelith, u. s. w., gehören zu den bodenbildenden Mineralien noch eine Reihe metallische, wie Schwefel und Phosphor, Natron und Chlor, Kalium und Calcium, Magnesium und Aluminium, Eisen u. a. m., alles Bodenbestandteile, die zur Pflanzenernährung wichtig sind und deren wir bei den Pflanzennährstoffen schon erwähnten.

45. Eigenschaften des Bodens.

1. Aufsaugungs- oder Absorptionsvermögen. Versuch: Füllt man eine Flasche, die am Boden ein kleines Loch hat, halb mit Gartenerde und ganz mit Jauche und läßt dann die Flüssigkeit unten ausfließen, so kommt sie gereinigt, fast geruch- und geschmacklos heraus, da sie der Erde das Ammoniak und die Salze der Jauche abgegeben. Oder bringt man eine Lösung von Kali und Ammoniak mit dem Boden in Berührung, so tritt die wunderbare Erscheinung ein, daß dieser Lösung ein gewisser Teil der Stoffe entzogen wird. Diese Fähigkeit des Bodens heißt Absorptionsvermögen. Unter dieser wichtigen Eigenschaft des Bodens versteht man also das Aufsaugen — Absorbiren — und Zurückhalten der Nährstoffe. Es ist höchst wichtig, daß gerade die Nährstoffe, welche sich im Boden in spärlichster Menge vorfinden, wie Kali, Ammoniak, Phosphorsäure, vom Boden auch am stärksten absorbirt werden. Von Jauche und Dünger überhaupt wird ein Teil der Nährstoffe in

löslicher Form, nämlich luftförmig oder in Bodenwasser der Pflanze abgegeben; ein anderer Teil derselben wird vom Boden absorbirt, daß sie nicht vom durchfließenden Wasser in den Untergrund abgeführt werden. Humusreiche und tonhaltige Boden haben das größte Absorptionsvermögen. Nach Untersuchungen der Chemiker werden von der Ackererde folgende Stoffe absorbirt: Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Ammoniak, Phosphorsäure, Kieselsäure, Schwefelsäure, auch Salzsäure und Salpetersäure.

2. Temperatur des Bodens. Die Bodenwärme hängt in erster Linie ab von der Sonnenstrahlung (Insolation); dann wird sie auch erzeugt durch die chemische Wärme im Boden; letztere entsteht z. B. bei Verwesung des Düngers und von Pflanzenresten. Je tiefer die Erdschichten, desto geringer sind die Temperaturschwankungen. Dann hängt die Bodenerwärmung auch von der Farbe des Bodens ab; dunkelgefärbte Böden erwärmen sich mehr als helle, bzw. strahlen die aufgenommene Wärme weniger rasch aus; auch die Lockerheit und Dichtigkeit der Ackererde bedingen ihre Temperaturverhältnisse. Endlich hängt die Bodentemperatur ab vom Wassergehalt des Bodens, indem das Wasser bei seiner Verdunstung Wärme bindet, d. h. dem Boden entzieht. Um z. B. Wasser gleich schnell zu erwärmen wie Sand, braucht es 6 Mal mehr Wärme. Von der Temperatur der Ackererde hängt natürlich das Pflanzenwachstum wesentlich ab, nicht weniger der chemische Prozeß der Zubereitung der Pflanzennährstoffe.

3. Verhalten des Bodens zu Feuchtigkeit. Ebenso notwendig ist ein gewisses Maß von Feuchtigkeit; sie befördert mit der Wärme und der Luft die Verwitterung der Gesteine, Verwesung pflanzlicher und tierischer Stoffe; ohne sie ist Keimung des Samens nicht möglich. Die wasserhaltende Kraft ist zunächst bedingt von der Menge der Feinerde; je mehr Humus, desto größere Sättigung mit Feuchtigkeit. Tonboden nimmt mehr auf als Sandboden; Lehmboden (Ton und Sand) zeigt hierin das beste Verhältnis. Böden mit undurchlassendem Untergrund leiden bei reichlichem Regen an Nässe. Humus- und tonhaltige Äcker sind die vegetationsreichsten, weil sie am meisten Nährstoffe haben und länger feucht bleiben. Sand- und Kalkboden bedürfen bekanntlich viel mehr Regen. Nach der wasserfassenden und anhaltenden Kraft wird der Boden dürr, trocken, feucht, naß, sumpfig genannt. Der Boden erhält auch Feuchtigkeit durch Aufsaugen von Wasserdampf aus der Luft und durch Aufsteigen desselben vom Grundwasser. Man hat berechnet, daß mehr als die Hälfte des gefallenen Regens verdunstet, nämlich 57,7 Teile, und 42,3 Teile im Boden versickern. Da die Pflanzen der Atmosphäre so große Oberfläche bieten — man denke sich die Blätter des Baumes oder eines Kleeackers nebeneinander ausgebreitet —, nehmen sie viel Feuchtigkeit auf, die sie nur langsam wieder abgeben. Wälder

erhalten deshalb die Feuchtigkeit einer Gegend, befördern die atmosphärischen Niederschläge und damit die Fruchtbarkeit.

4. Porosität und Schichtung (Bindigkeit). Je nach dem Gefüge der Ackererde ist sie lockerer oder bindiger; lockerer oder poröser Boden ist der Luft, der Wärme und der Feuchtigkeit zugänglicher als geschlossener Boden. Undurchlassend ist er, wenn im Untergrunde eine Tonschichte das Wasser nicht hindurchläßt, es aufstaut und zu faulendem Grundwasser macht, welches der Vegetation sehr schadet (Entwässerung).

Besteht umgekehrt die Schichtung im Boden aus Sand und Gerölle, so heißt er durchlassender Boden. Düngung und Bearbeitung befördern die richtige Struktur. Am meisten Zusammenhang hat der Ton, weniger der Humus, am wenigsten der Sandboden.

5. Spezifisches Gewicht. Es wird hauptsächlich durch den Humusgehalt bestimmt, da dieser am leichtesten ist. Sandboden ist dem Gewichte nach schwerer als Tonboden; letzterer heißt schwerer Boden, weil er schwer zu bearbeiten ist. Das Gewicht ist übrigens für die Beurteilung eines Bodens von geringem Belang.

6. Löslichkeit der Bodenbestandteile, eine sehr wichtige Eigenschaft des Ackerbodens. Sie ist besonders abhängig von der Bodenfeuchtigkeit, der Bodentemperatur und der Kohlensäure im Boden. Die Pflanze kann ihre Nährstoffe nur in löslicher, d. h. flüssiger oder luftförmiger Form aufnehmen. Diejenigen Bestandteile der Ackerkrume, welche im Wasser löslich sind, können von der Pflanze aufgenommen werden; ihre Menge bedingt das Maß der ernährenden Kraft und der Fruchtbarkeit des Ackers. Es ist deshalb auch nicht gleichgültig, in welcher Form wir die Düngstoffe bieten; die Eigenschaft der Löslichkeit hilft den Wert des Düngers bestimmen (Handelsdünger).

46. Der Tonboden.

Nach dem Vorwalten der einen oder andern Erdart wird der Ackerboden eingeteilt in

Tonboden,
Sandboden,
Kalkboden,
Humusboden.

Tonboden. Der Hauptbestandteil dieser Bodenart ist der Ton. Derselbe besteht aus Kiesel- und Tonerde und aus mehr oder weniger Eisenoxyd, welches ihm die Farbe gibt, und bildet sich durch Verwitterung von Granit, Feldspat, Phorphyr, Ton und Glimmerschiefer. Zu Tonboden rechnet man Ackererde mit über 40 % Tongehalt.

Eigenschaften. Er wird schwerer Boden genannt, weil er starken Zusammenhang der Teile hat (starke Adhäsion), sich an Werkzeuge hängt und schwer zu bearbeiten ist, viel Zugkraft erfordert und zähe Erdschollen bildet.

Er besitzt eine hohe wasserhaltende Kraft, nimmt bis 70 % Wasser auf, läßt es nur schwer versickern und langsam verdunsten, wird deshalb auch weniger leicht erwärmt und heißt kalter Boden.

Als nasser Boden kann er nur nach genügender Abtrocknung bearbeitet werden; im Frühjahr beginnt auf demselben die Vegetation später, und der Dünger wird langsamer zersetzt. Darum heißt der Tonboden auch träger Boden.

Auch die Eigenschaft, daß er undurchlassend ist, setzt seinen Ackerwert herab, besonders wenn noch der Untergrund undurchlassend ist; alsdann macht er Entwässerung (Drainage) notwendig.

Der Tonboden besitzt aber auch gute Eigenschaften, ja, nicht zu reiner oder strenger wird durch rationelle Bearbeitung, Drainage und Düngung zum produktivsten Boden, da in ihm verhältnismäßig am meisten mineralische Pflanzennährstoffe aufgespeichert sind, wie namentlich die wichtigen Stoffe Kali und Phosphorsänre. Dann besitzt er ein starkes Absorptionsvermögen für die Luftnährstoffe und läßt die Nährstoffe nicht mit der Bodenflüssigkeit in den Untergrund entweichen, wie es bei leichtem Boden vorkommen kann. Auch wirkt die Düngung im Tonboden nachhaltiger und er widersteht länger als andere Bodenarten der Erschöpfung durch den Pflanzenbau. Frischer Dünger namentlich verbessert seine physikalischen Eigenschaften, indem er ihn lockerer und wärmer macht. Da schwerer Boden vermöge seiner Bindigkeit die Salze, Säuren und Gase, die beim Faulen des Düngers entstehen, zurückhält und sie so den Pflanzen aufspeichert, verzinst solcher Boden das Düngerkapital am besten.

Verbessert wird der Tonboden durch Überführen mit grobem Sand, Mergelerde, Kalkerde, Torferde, Bauschutt, Straßenkehricht; undurchlassender muß drainirt werden. Pflügen vor Winter ist hier besonders angezeigt, damit der Frost die zähen Schollen bearbeiten kann; denn für den schweren Boden gilt das Sprichwort: „Vor Winter gepflügt, ist halb gedüngt", und das andere: „Der Frost ist der beste Ackersmann."

Kulturen. Tonboden heißt auch Weizenboden; bei etwelchem Sand- und Kalkgehalt gedeiht überhaupt Getreide gut auf ihm; reich an Kieselsäure und Phosphorsäure, wie er ist, wird es kräftig in Stroh und schwer in Körnern. Klee, Runkeln und Futterpflanzen finden auf ihm kräftiges Wachstum; Erdäpfeln ist er zu bindig.

Arten. Man unterscheidet reinen Tonboden mit 80—90 % abschlemmbaren Tonteilen; solcher Boden erfordert hohen Aufwand von

Arbeit und Kapital, um ihn fruchtbar zu machen; ferner ſtrengen Tonboden mit 40—70 % abſchlemmbarem Ton im Gemenge mit Sand; dann humoſen, ſandigen und kalkigen Tonboden. Sein Wert wird bedingt durch den Gehalt an ſandiger Erde, Humus- und Kalkerde.

47. Der Sandboden.

Zuſammenſetzung. Der Sandboden beſteht aus kleinen Geſteinstrümmern, aus Steinkörnern von der Größe eines Stecknadelkopfes. Sind die Körner kleiner, ſo hat man Sandſtreuboden, der im Waſſer zu Schlamm wird. Reiner Sand, wie z. B. der Wüſtenſand, iſt ganz unfruchtbar; zu grobkörniger Kiesboden wird zu trocken. Der kultivirte Sandboden beſteht aus verwittertem und von Waſſer zerriebenem Kieſelſtein, Sandſtein, Quarz, Granit und Kalkgeſtein. Unſere Bergbäche und Flüſſe führen eine Maſſe Sand in die Niederungen.

Eigenſchaften. Sie ſind denjenigen des Tonbodens entgegengeſetzt; leichter Boden heißt er, obgleich Sand ſchwerer iſt als Ton, weil er leicht zu bearbeiten iſt; tätiger Boden iſt er, weil er ſich im Frühling ſchneller erwärmt und früher beſtellt werden kann, und weil der Dünger raſcher wirkt als im Tonboden. Der Sandboden hat geringe Abſorptionskraft für die Gaſe, den Waſſerdampf der Luft und die gelösten Nährſtoffe im Boden; er gibt das Waſſer leicht ab durch Verdunſtung in die Luft und Verſickerung in den Untergrund; er erwärmt ſich raſch und kühlt ſich ebenfalls raſch ab. Selbſt arm an Nährſtoffen, wirkt auch der Dünger nicht anhaltend, da die Düngſtoffe ſich leicht in die Luft verflüchtigen oder mit dem Waſſer in den Untergrund geführt werden; er bedarf deshalb fleißiger Düngung und nicht zu viel auf einmal.

Bearbeitung. Sandboden erheiſcht viel weniger Arbeitsaufwand als Tonboden; auch leidet er nicht wie dieſer an Grundwaſſer. Für gewiſſe Pflanzen muß er durch Walzen bindiger gemacht werden. Verbeſſert wird er vorzüglich durch häufiges Düngen mit Stalldünger, dann durch Miſchung mit bindigeren Erdteilen, wie Ton, Mergel, Compoſt, Schlamm. Auch iſt ein dichter Stand der Gewächſe wohltätig, weil der Boden dadurch beſchattet und feuchter erhalten wird.

Kulturpflanzen. In regenreichem Klima iſt der Sandboden fruchtbar, weil hier ſeine ſchlimmen Eigenſchaften gemildert werden. Einige Pflanzen leiden auf ihm leicht vom Spätfroſt. Der Sandboden heißt auch Roggenboden. Der Roggen und die Lupine, eine Futterpflanze, gedeihen noch auf geringem Sandboden, auf beſſerem laſſen ſich die meiſten unſerer landwirtſchaftlichen Gewächſe pflanzen. Kartoffeln, Spargeln, Seradella (eine Futterpflanze) lieben leichten Boden; Getreide bleibt leicht in Stroh und Kernen. Triebige Wirtſchaft kann übrigens durch fleißige Stallmiſtdüngung viel nachhelfen.

Einteilung. Geringer Sandboden zeigt bei Abſchlemmung mit Waſſer nur etwa 10 % Ton-, Kalk- und Humusteile; das übrige iſt Gerölle. Lehmiger Sandboden hat doppelt ſo gute Miſchung (20 %). Humoſer Sandboden iſt bei 10 % Humuserde ſchon eine gute Bodenart, auch für Futterpflanzen. Kiesboden. Unſere beſſern Sandboden, etwa lehmiger Sandboden mit Gerölle im Untergrund, bezeichnen wir mit Grienboden; unter Kiesboden hingegen verſteht man grobkörnigen Sand mit wenig bindigen Bodenteilen, der von geringem Bodenwert iſt, beſonders wenn auch der Untergrund noch ſteinig iſt.

48. Der Kalkboden.

Der rohe Kalkſtein, den wir im Felde finden, iſt eine Verbindung des Erdmetalls Calcium mit Sauerſtoff. Er iſt im Haushalte der Natur ein äußerſt wichtiges Mineral und findet ſich deshalb als ſolches allgemein vor, in Gebirgszügen in Maſſen, aber auch in kleinern Verhältniſſen im Baugerüſte lebender Weſen, in Pflanzen, Tieren und Menſchen, ſo auch in der Eiſchale, in Muſcheln, im Schneckengehäuſe, in den Überreſten vorweltlicher Tiere (Foſſilien). In unſerem Lande iſt der Kalkſtein ſtark vertreten, da Jura und Voralpen Kalkgebirge ſind, während die Hochebene mehr Molaſſe- oder Sandſteinbildung iſt.

Eigenſchaften. Verſuch. Wenn man Salzſäure oder Schwefelſäure auf Kalkſtein tropfen läßt, ſo braust er auf, weil die Kohlenſäure mit Gewalt entweicht. Die Kalkerde kommt faſt immer als kohlenſaurer Kalk vor, auf dem Felde als Kalkſand oder feine Kalkerde oder als Kalkgeſteine. Man bezeichnet gewöhnlich ſolchen Boden kurzweg mit dem Namen Kalkboden, da er durch Verwitterung des Kalkgeſteines entſtanden. In ſeinem Verhalten zu Temperatur und Feuchtigkeit und Bearbeitung hält er ungefähr die Mitte zwiſchen Ton- und Sandboden. Er iſt weniger bindig als Tonboden und gibt den Pflanzenwurzeln mehr Halt und Kraft als Sandboden. Man rechnet ihn zu den leichten Boden, da ſeine Bearbeitung mit Hand- und Zuggeräten leichter geht als bei tonigem Acker. Wärme nimmt er ſchnell auf, gibt ſie aber auch leicht wieder ab: ebenſo näßt er ſich bei Regenwetter ſtark und trocknet ſchnell wieder ab, wie der Sandboden. Der Kalkboden iſt eine tätige Bodenart, bei ſtarkem Gehalt von Kalk und Sand ſogar ein hitziger Boden, d. h. er zerſetzt den Dünger raſch und macht ihn ſchnell löslich und wirkſam. Der kohlenſaure Kalk im Boden geht leicht Verbindungen ein mit ſtarken Säuren, weshalb er zur Entſäuerung naſſer Wieſen oder Torfmoore mit Erfolg verwendet wird. Überhaupt eignet ſich kalkhaltige Erde gut zu Bodenmiſchungen; den Tonboden macht ſie lockerer, wärmer und milder, den Sandboden etwas bindiger und fruchtbarer. Da der Kalk Zer-

ſetzung und Löſung der Nährſtoffe befördert, ſollte er in keinem Boden ganz fehlen.

Kulturen. Es gibt Pflanzen, die auf Kalkboden beſonders gut gedeihen; man nennt ſie geradezu Kalkpflanzen, wie die Hülſenfrüchte und die Kleepflanzen, namentlich Lucerne und Eſparſette. Reben und Steinobſt ziehen ihn ebenfalls vor; auch Getreide gedeiht dabei gut. Von der Fruchtbarkeit des Kalkbodens zeugen auch die ſchönen Buchen- und Weißtannenwälder des Jura. Sein Bodenwert und ſeine Eigenſchaften richten ſich übrigens nach der Art der Vermiſchung mit Ton, Sand und Humus. Es ſei hier noch darauf hingewieſen, daß jede Bodenart, gleichſam um ihre ſchlechten Eigenſchaften zu mildern oder ſie dafür zu entſchädigen, ihre Pflanzen hat, die beſonders gut auf ihr gedeihen. So können Lucerne und Eſparſette den Futterſegen und die Wohlhabenheit einer Gegend begründen, die ſonſt mit ihrem einſeitigen Kalkboden geringe Produktionskraft beſitzen würde (Jura, Rheingegenden).

Einteilung. Zu Kalkboden rechnet man Boden, der wenigſtens 25 % kohlenſauren Kalk enthält; ſteigt der Kalkgehalt über 75 %, ſo wird er für den Ackerbau unbrauchbar. Toniger Kalkboden hat 15—25 % abſchlemmbare Teile, humoſer Kalkboden hat 10 % Humuserde. Ferner ſpricht man von lehmigem und ſandigem Kalkboden und teilt je nach den Erdmiſchungsverhältniſſen weiter ein, was wir jedoch unterlaſſen.

49. Der Humusboden.

Entſtehung. Der Humusboden bildet inſofern eine eigene Bodenart, als man darunter den Torfmoorboden und den Waldhumusboden verſteht. Die Humuserde iſt ſonſt auf allen Bodenarten als oberſte Erdſchichte oder Ackerkrume da, bald in reichlicher, bald in geringerer Schichte. Alte, gute Gartenerde repräſentirt ſolche Humuserde. Sie entſteht aus Zerſetzung und Verweſung organiſcher Stoffe, hauptſächlich des Düngers. Dieſe Verweſung vollzieht ſich, wie wir wiſſen, unter Einwirkung von Luft, Feuchtigkeit und Wärme. Der Verweſungsprozeß löst die Verbindung der organiſchen Körper in ihre Urſtoffe auf; die unzerſtörbaren, mineraliſchen Stoffe bleiben als Erdteile zurück; die organiſchen Teile dagegen verfaulen unter Wärmebildung, verbrennen gleichſam langſam und entweichen in Gasform in die Luft, wie wir es bei dem faulenden Pflanzenhaufen erkennen. Dabei vollzieht ſich folgender chemiſche Vorgang: Der Sauerſtoff der Luft verbindet ſich mit dem Waſſerſtoff der faulenden Pflanze zu Waſſer, mit ihrem Kohlenſtoff zu Kohlenſäure, mit Stickſtoff und Waſſerſtoff zu Ammoniak. Nun geht da von den verweſenden pflanzlichen und tieriſchen Stoffen nichts verloren, obwohl ihre Maſſe (Volumen) ſich verkleinert; denn die verbrennlichen Stoffe gehen in

die Luft und kommen als Kohlensäure und Ammoniak wieder in Boden und Pflanze; die mineralischen Stoffe, die Asche oder die erdigen Reste der Verwesung bereichern auf dem Felde die Ackerkrume. In der geheimnisvollen Werkstätte der Natur geht durch den Kreislauf der Stoffe nichts verloren. Diese von verwesten Pflanzenteilen, von abgestorbenen Holzteilen, Blättern, Wurzeln, Kräutern, Getreidestoppeln, von tierischen Abfällen, wie Knochen, Haaren ꝛc. und namentlich vom Dünger herrührende Erde bezeichnet man mit dem lateinischen Worte Humus.

Eigenschaften. Als die oberste Ackerkrume unterscheidet sich die Humuserde von den übrigen Erdarten durch die dunklere Färbung, wie sie uns im Wald- und Gartenboden bekannt ist. Diese dunklere Farbe befördert die Bodenerwärmung. Sodann besitzt sie in hohem Maße das Vermögen, aus der Luft Feuchtigkeit und Nährstoffe zu absorbiren und aufzuspeichern. In seiner Verteilung auf die andern Bodenarten wirkt der Humus günstig, indem er den Tonboden wärmer und lockerer, den leichten Boden bindiger und fruchtbarer macht.

Bedeutung. Die Humusschichte wirkt nicht nur physikalisch verbessernd auf den Boden ein; sie befördert namentlich auch die chemische Zersetzung der Bodenbestandteile, die Zubereitung von organischen und mineralischen Nährstoffen. Früher schrieb man dem Humus eine allzugroße Bedeutung bei. Man betrachtete ihn geradezu als Nahrungsstoff für die Pflanze und übersah, daß die feinen Würzelchen nicht Humusteilchen aufnehmen können, kannte auch noch nicht die Wichtigkeit der mineralischen Nährstoffe zum Aufbau des Pflanzenkörpers. Es ist das bleibende Verdienst des deutschen Chemikers Justus Liebig, die große Bedeutung der mineralischen Nährstoffe dargetan zu haben.

Nichtsdestoweniger hat der Humus hinsichtlich der Nährstoffe große Bedeutung; denn er beschafft der Pflanze direkt und indirekt Nährstoffe; er ist gleichsam die Werkstätte, in der die Pflanzenstoffe zubereitet werden. Vor Allem ist er eine reiche Quelle von Kohlenstoff, da die verwesenden Pflanzen und der Stalldünger in der Hauptmasse aus diesem Element bestehen. Dieser Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff der Bodenluft zu Kohlensäure, dem überaus wichtigen Pflanzennahrungsmittel. Auch die übrigen organischen Stoffe, soweit sie im Boden gebildet werden, sind ein Produkt des chemischen Prozesses der Humusbildung, so das Ammoniak und die Salpetersäure. Der Humus ist aber nicht nur eine reiche Quelle organischer Nährstoffe, er hilft auch die mineralischen indirekt bereichern, indem durch die Zersetzung des Düngers und der Pflanzenreste Wärme und Feuchtigkeit erzeugt und der chemische Prozeß im Boden befördert wird, der mineralische Stoffe löst und für die Pflanze assimilirbar macht. Nach dieser Seite hin darf die Bedeutung des Humus nicht unterschätzt werden. Der Humus bedingt also in hohem

Maße die phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften des Bodens und deſſen Fruchtbarkeit.

Einteilung. Man unterſcheidet zunächſt zwiſchen mildem und ſaurem Humus, letzterer bekannt als Torf- und Moorboden. Gewöhnliche Ackererde hat etwa 5—10 % Humuserde, Gartenerde bis 20 %; Boden mit 1—3 % nennt man humusarm, von 10—15 % humusreich. Der Nilſchlammboden hat 14 % Humus. Ein Boden mit wenigſtens 15 % Humusgehalt gilt als Humusboden.

Kulturen. Kann man auch den Humusgehalt der Ackererde im Allgemeinen als Maßſtab ihrer Fruchtbarkeit annehmen, ſo darf man ausgeſprochenen Humusboden, alſo Boden mit 15 % Humus, doch nicht einfach als die beſte Bodenart bezeichnen; Gemüſe, Wurzelgewächſe und Mais lieben zwar ſolchen Boden (Gartenerde), dagegen taugt er nicht für Getreide und Kleepflanzen; denn er iſt ſchwammig, zu wenig bindig, wintert beide Kulturen ſtark aus und gibt Lagerfrucht. Tiefes Pflügen und dichte Saat ſind da angezeigt. Wie der ſaure Torf- und Moorboden kultivirt wird, wollen wir im Abſchnitt „Bodenverbeſſerung“ vorführen.

50. Mergelboden und Lehmboden.

Die gewöhnliche Einteilung der Bodenarten unterſcheidet vier Hauptarten, alſo Ton-, Sand-, Kalk- und Humusboden und zwei Mittelglieder zwiſchen Ton und Kalk und Ton und Sand, den Mergelboden und den Lehmboden. (Nach Thaer und Schübler.)

Mergelboden. Mit Mergelboden bezeichnet man eine Erdmiſchung von Tonboden und Kalkboden. Wir erinnern daran, daß der Kalkgehalt für jede Bodenart ſo wichtig iſt, daß der Kalk Pflanzennahrungsmittel iſt und daß er bodenverbeſſernd wirkt, indem er, wie der Humus, ſchweren Boden lockerer, wärmer und tätiger, Sandboden waſſerhaltiger macht. Bei größerem Kalkgehalt haben wir den Kalkboden, bei geringerem den Mergelboden, eine feine Vermengung von Tonerde mit Kalkerde.

Eine Miſchung von zwei entgegengeſetzten Erdarten muß eine fruchtbare Ackererde werden, da ſich die ſchlechten Eigenſchaften aufheben und ſie ſich gegenſeitig verbeſſern. Mergelboden, halb Ton-, halb Kalkboden, iſt darum eine glückliche Bodenmiſchung; Tonmergelböden liefern z. B. die höchſten Streideerträgee; auch Klee, Reben und Hopfen gedeihen gut. Unter Mergel verſteht man ein Gemenge von Ton und Kalk oder auch Ton, Sand und Kalk, unterſcheidet je nach dem Vorherrſchen des einen oder andern Gemengteiles Ton-, Kalk- und Sandmergel, nach dem Gefüge auch Steinmergel, ſchieferigen und erdigen Mergel. Wegen ſeiner

günstigen Zusammensetzung und namentlich des Kalkgehaltes halber eignet sich Mergel vorzüglich zu Erdmischung. Thaer hat schon vor einem Jahrhundert auf die Wichtigkeit dieser Bodenverbesserung aufmerksam gemacht. Die günstige Wirkung des Mergels auf schweren und leichten Boden ist eine physikalische und chemische: er verbessert die Bodenbeschaffenheit und zersetzt mineralische Bodenbestandteile zu Pflanzennährstoffen. Tonboden wird man Kalkmergel und Sandboden Tonmergel zuführen; dann wird ersterer durchlassender, mürber, letzterer bindiger. Man sagt zwar mit einiger Berechtigung: „Mergeln macht reiche Väter und arme Kinder“; denn magerem Boden wird eine Mergelung noch schneller die vorhandene Kraft aufbrauchen helfen, d. h. denselben erschöpfen; aber auf schwerem Boden und bei reichlicher Düngung wird diese Erdmischung die Fruchtbarkeit des Ackers sehr befördern und die Arbeit gut zahlen.

Der Mergel kommt in aus dem Wasser abgelagerten Erdschichten vor, wie man ihn bei Erdgrabungen, in Kiesgruben und in Erdrutschungen antrifft. Oft ist er als Mergelschiefer in steinigen Massen unter einigen Erdschichten aufgespeichert, je nach dem Eisengehalt und den pflanzlichen Überresten zwischen grau, blau, gelb gefärbt. Um sich vom Kalkgehalt zu überzeugen, brauchen wir nur eine Säure aufzugießen; der kohlensaure Kalk wird sich dann durch Aufbrausen zu erkennen geben. Wo dem Landwirt Mergelböden mit günstiger Abfuhr zur Verfügung stehen, wird er die Arbeit der Erdführung und Erdmischung nicht scheuen; er führt die Mergelerde im Winter auf und läßt sie in Haufen liegen, damit sie an der Luft zerfalle.

Lehmboden. Das Mittelglied zwischen Ton- und Sandboden ist der Lehmboden. Derselbe ist durch stärkeren Eisengehalt gelblich gefärbt. Der Lehmboden ist vermöge seines Sandgehaltes weniger schwer und bindig als der graue Tonboden, nimmt weniger Wasser auf und erwärmt sich leichter, ohne zu trocken und zu durchlassend zu sein, wie der Sandboden. Sein Wert hängt ab vom Verhältnis, wie Sand und Kalk beigemengt sind, und namentlich davon, ob die Sanderde grob oder fein ist; denn staubförmige Sanderde wird den strengen Tonboden wenig mildern, sondern „schleißig“, d. h. nach dem Regen schlemmbar und nach dem Abtrocknen hartkrustig machen. Im Allgemeinen hat Lehmboden 30—50 % Ton und etwas Kalkgehalt; mit weniger leichter Erde, etwa 20—40 % Sand, heißt man ihn sandigen Lehmboden.

Da Lehmboden die guten Eigenschaften von Ton- und Sandboden in sich vereinigt, ist er in Verbindung mit angemessenem Kalkgehalt die beste, für alle Kulturen geeignetste Bodenart, besonders für das Klima unseres Landes. Wald- und Obstbäume, Futter- und Getreidepflanzen finden auf ihm guten Halt und reichliche Nahrung. Auf Lehmboden ge-

deiht die etwas wähleriſche Gerſte am beſten, deshalb heißt er auch Gerſtenboden. Von dieſer Bodenart gilt der Spruch:

Nicht zu kalt und nicht zu warm,
Nicht zu reich und nicht zu arm,
Nicht zu trocken, nicht zu feucht,
Nicht zu ſchwer und nicht zu leicht,
Keines Herr und keines Knecht,
Kurz geſagt, grad alles Recht.

51. Bodenunterſuchung.

1. **Nach äußern Merkmalen.** Die verſchiedenen Bodenarten ſind ſchon nach äußern Merkmalen zu unterſcheiden. Den Tonboden erkennt man an der grauen Farbe, den glänzenden, zähen Furchen, den Riſſen bei trockenem Wetter, der Näſſe bei Regenwetter, dem ſpäten Abtrocknen im Frühjahr, den zuſammenhängenden, zähen Schollen beim Pflügen und Hacken. Zwiſchen den Fingern zerrieben, fühlt er ſich fettig und weich an. Von den charakteriſtiſchen wildwachſenden Pflanzen des Tonbodens nennen wir:

die Wollgräſer,	Peſtilenzwurz,
die Riedgräſer,	Ackerehrenpreis,
die Rieſentreſpe,	Ackerlabkraut,
Ackergänſediſtel,	Acker- und Sumpfſchachtelhalme.

Sandboden zerfällt leicht, fühlt ſich körnig an, hängt nicht an den Geräten an, ſchluckt das Waſſer ſchnell, iſt von heiterer Farbe. Ihn zeigen an:

Schafſchwingel,	Schmielen,
Katzenkraut,	Sandhafer,
Hungerblümchen	Sandwegerich.

Kalkboden und Mergelboden erſcheint gelblich und gräulich gefärbt, iſt bald trocken und leicht hitzig, wenig bindig. Ihn verraten:

Wieſenſalbei,	Ginſterarten,
Eſper,	Frauenſchuh,
Vogelwicke,	Pimpernell,
Habichtskraut,	Seifenkraut,
Wundklee,	Krauſe Diſtel,
Honigklee,	Himbeere.

Lehmboden iſt kenntlich an ſeinem Ton- und Sandgehalt; Löwenzahn und Knöterich finden ſich gern auf ihm, von Gräſern:

Wieſenfuchsſchwanz,	Knaulgras,
Timothygras,	Kammgras,
Franz. Raygras,	Roggentreſpe,

dann: Augentroſt,
Frühlingsehrenpreis,
Ackerwinde u. a. m.

Humusreicher Boden gibt ſich kund durch ſeinen Modergeruch nach Regen und durch ſeine dunkle Färbung. Eiſenhaltiger Humusboden, wie Moorboden, färbt das Abwaſſer braun, gelblich bis rötlich.

Flora des Humusbodens:

Riedgräſer, Bittere Kreſſe,
Wollgräſer, Weiderich,
Läuſekraut, Sumpfampfer.

52. Bodenſchätzung.

Um den Bodenwert zu prüfen, hat man verſchiedene Momente zu beobachten. Zunächſt kommen geographiſche Lage und Klima in Betracht, dann örtliche Verhältniſſe in Bezug auf Bewaldung, Gewitterſchaden, Abſatz der Produkte, Lage des Bodens gegen Sonne und Winde; die Bodengüte hängt ferner ab vom Untergrund, von der Mächtigkeit und Zuſammenſetzung der Ackerkrume, ihren Eigenſchaften, von der Bodenart überhaupt.

Lage und Klima. Die Pflanzen bedürfen zu ihrem Wachstum ein gewiſſes Maß Wärme und Feuchtigkeit; ſüdliche Länder mit genügenden Niederſchlägen haben denn auch größere Vegetationskraft als nördliche; inſulares und Meerküſtenklima erzeugt reichere Pflanzenwelt als continentales, da Feſtländer ſchroffere Witterungsgegenſätze aufweiſen und weniger Regen haben. Auch die Erhebung über Meeresſpiegel gehört zur geographiſchen Lage und beeinflußt in hohem Maße das Klima. Je höher ein Land über Meer liegt bei ſonſt gleicher Richtung gegen die Sonne (geogr. Breite), deſto geringer iſt im Allgemeinen ſeine Bodenproduktionskraft, was hauptſächlich von der Abnahme der Temperatur herrührt (ſiehe Klima). Auch die Lage des Bodenterrains gegen die Sonne iſt von Wichtigkeit. Diejenige gegen Mittag iſt die wärmſte, die gegen Mitternacht die rauheſte, beſonders wenn gegen die Nordwinde ungedeckt. Leichterem Boden kommt Lage gegen Abend inſofern wohl zu ſtatten, als ſie mehr dem feuchten Weſtwind und Regen und weniger dem austrocknenden Oſtwind ausgeſetzt iſt. Für ſchweren Boden iſt eine ſanfte Neigung wegen Ablauf des Waſſers von Vorteil.

Untergrund. Deſſen Beſchaffenheit iſt ebenfalls beſtimmend für die Fruchtbarkeit des Bodens; denn er gibt ihm gute oder ſchlimme Eigenſchaften. Beſteht der Untergrund z. B. aus Felſen oder Ton, dann iſt er undurchlaſſend und durchſäuert die Ackerſchichte; beſteht er aus Kieſel oder Sand, macht er die leichte Bodenart zu locker, ſo daß Waſſer und Düng-

stoffe zu leicht in die Tiefe gehen. Für schwere Pflugschichten hat dagegen leichter Untergrund vorteilhafte Eigenschaften. Für den schweren Boden paßt also eine lockere, durchlassende Unterschicht, für den leichten eine bindigere. Wichtig ist ferner, daß der Untergrund eine tiefe Bearbeitung der Vegetationsschichte ermöglicht, also eine gewisse pflügbare Mächtigkeit habe, schon wegen der tiefwurzelnden Pflanzen und dann zur Verjüngung der Ackerkrume, für welche der Untergrund eine reiche Quelle mineralischer Nährstoffe sein kann. „Zwei Jucharten Acker aufeinander können mehr Wert haben, als zwei Jucharten nebeneinander." (Fellenberg)

Ackerkrume. Mächtigkeit der Ackerkrume oder der Vegetationsschichte bedingt selbstverständlich wesentlich die Güte des Bodens. Die Qualität der Ackerkrume hängt ab von ihrer Tiefe und der Mischung ihrer Bodenbestandteile. Die Pflugschichte ist eine tiefe, wenn sie mehr als 30 cm. mächtig ist, unter 20 cm. ist sie eine geringe, und nach A. Thaer's Berechnung hat sie bei 7" Tiefe 54 Wertteile, bei 10" Tiefe 66, bei 5" nur 46 Wertteile. Aus dem über die Bodeneigenschaften und Bodenarten Gesagten erhellt die Wichtigkeit der Art und Weise, wie die verschiedenen Bodenbestandteile sich vorfinden und vermengen, sowie der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, welche insbesondere die Bodenkraft bedingen. Auch die wirtschaftliche Lage eines Gutes fällt bei der Beurteilung schwer in die Wage in Beziehung auf Absatz der Produkte (Marktverhältnisse), ob nahe bei der Stadt, ob gute Verkehrseinrichtungen, Eisenbahn, Wege, ob dem Hagel ausgesetzt, ob Mangel an Arbeitskräften, dann die Wirtschaftsgebäude, das Wasser, gesundheitliche (sanitarische) Verhältnisse, Verteilung des Gutes in Äcker, Wiesen und Wald, Steuerverhältnisse, alles wichtige Momente in der Bodenbonitirung.

Eine Bodenprüfung nach den hier angedeuteten Gesichtspunkten ist nur eine allgemeine. Die Landwirtschaftslehre gibt noch andere Mittel an die Hand, die Ertragsfähigkeit des Bodens möglichst genau zu bezeichnen, in der sogenannten Bonitirungslehre, auf die wir hier jedoch nicht näher eingehen können *).

53. Torf- und Moorboden (Urbarmachung).

Wir haben gesagt, der Humus entstehe infolge langsamer Verwesung pflanzlicher und tierischer Reste. Wo die Luft und ihr Sauerstoff ungehindert Zutritt haben zu diesem Verwesungsprozeß, entsteht milder Humus; wo aber der Luftzutritt durch zu viel Wasser gehindert ist, bildet sich der saure Humus, welcher die Kulturpflanze nicht gedeihen läßt.

*) Literatur: Dettmer, Allgem. Bodenkunde, Leipzig, 1877.

Solcher saurer Humus ist der Torfboden, ein Gemenge von halbverwesten Pflanzen mit erdigen Stoffen; Moorboden ist durch Anschwemmung entstanden. Torfboden bildet sich an niedrigen, feuchten Orten; die Pflanzenreste faulen nicht vollständig, vermodern bloß zu einer lockern, schwammigen Masse, die bei trockenem Wetter dürr, bei nassem breiartig wird. Die Pflanzen, aus denen der Torf entsteht, sind lauter solche, die einen feuchten Standort lieben, wie die Ried- und Sumpfgräser. Die Beschaffenheit der Torfschichten hängt ab von der Art der vermodernden Pflanzen, dem Wassergehalte und der Lage des Torfmoores. Wo die Verwesung günstiger war, ist es eine schwere schwarze Masse, zum Brennen die wertvollste; wo die Vermoderung geringer war, ist der Torf leichter, lockerer und mit unzersetzten Pflanzenresten durchzogen. Da die Lagen sich übereinander bilden, sind die unteren Schichten kompakter, fester, schwerer, schwärzer. Je älter er ist, um so reicher ist er an Kohlenstoff und um so wertvoller als Feuerungsmaterial.

Bei der unvollständigen Zersetzung der Pflanzen entstehen Bodensäuren, sogenannte Humussäuren, die frei bleiben, da Kalkstoffe und Alkalien fehlen, um sie zu binden. Torf- und Moorboden leiden an 4 Übelständen: an Nässe, großer Lockerheit, an Säuren und an Mangel gewisser Nährstoffe; die Urbarmachung hat deshalb mit Trockenlegung (Drainage) zu beginnen.

Außer von der tiefen Lage des Bodenterrains kann dessen Wasserüberfluß auch davon herrühren, daß sich in geringer Tiefe unter der Oberfläche eine undurchlassende Erdschichte vorfindet, oder daß fortwährend bedeutende Feuchtigkeitsmengen in den Boden eindringen. Die Entwässerung eines Sumpfbodens beginnt mit der Anlegung von offenen Gräben, um die Hauptwassermassen zu entfernen, und erst nachher kann die Drainirung mit Röhrensträngen erfolgen. Selbstverständlich müssen vor allem die Terrainverhältnisse hinsichtlich der Wasserabdachung genau ermittelt und festgestellt werden (Nivellirung).

Die Entsäuerung des Moorbodens hat mit der Entwässerung schon begonnen, da der drainirte und getrocknete Boden der Luft und der Sonnenwärme zugänglicher geworden und die chemischen Bodenprozesse schneller vor sich gehen. Geeignete Stoffe zu Bindung der Säuren sind Mergel, Ammoniak, Kali und Kalk; deshalb wirkt der Stallmist schon nach dieser Richtung sehr günstig, auch die Asche und Kalisalze.

Die Dankbarkeit des Stallmistes auf Torf- und Strandboden rührt aber auch daher, daß er den zu lockeren, schlammigen Boden bindiger macht, ihn erwärmt und die chemische Zersetzung des Bodens befördert. Struktur und Eigenschaften des Moorbodens werden besonders auch verbessert durch Erdaufführung. Kalkhaltige Erde, wie Mergel, Straßenerde

bindet die Humussäure und die Eisensalze, so auch gebrannter Kalk und sandige und kiesige Erde. Unbemittelte Leute finden bei'm Moos- und Rasenbrennen erfolgreiche Anwendung der Asche. Der Rasen wird im Frühjahr abgeschält, zum Trocknen aufgerollt und, wenn ordentlich dürr, zu Brandhaufen verbrannt nach der bekannten Weise, wie sie in Moos- und Berggegenden bei Neubruch üblich ist. Da der Luftzutritt durch das Auflegen der Erdstreifen ein gehemmter ist, erfolgt eine unvollständige Verbrennung, ähnlich wie bei'm Kohlenbrennen, und es entsteht die schwarze Branderde — rote zeugt von Nachlässigkeit bei'm „Muttenbrennen", da sie entsteht, wenn nicht fleißig genug die Luft abgehalten wurde. Diese Branderde wird nach Erkaltung ausgestreut und eingeeggt oder auch unmittelbar zu Kulturpflanzen gebracht, wie bei Kartoffeln und Kohl. Die Wirkung dieser Asche macht sich nach 2 Seiten hin geltend: Sie bringt der Pflanze direkt mineralische Nährstoffe, an welchen der Moorboden arm ist, und sie verbessert den Boden physikalisch, indem Säuren gebunden, Stoffe löslich gemacht und zudem Insekten und Unkräuter vertilgt werden. Fleißige Bearbeitung trägt ebenfalls wesentlich bei zur Urbarmachung des Moorbodens, der, in solcher Weise behandelt, dem fleißigen Landwirte seine Arbeit reichlich lohnt.

Im ersten Jahr gedeihen Kartoffeln oder Hafer recht gut, ebenso die Rüben und Kohlarten. Die Kunst, entwässerten Moor- und Moosboden zu kultiviren, besteht in reichlicher Düngung mit Stallmist und fleißiger Bearbeitung. Ganz verwerflich ist die übliche Manier, dem Neubruch ohne Stoffersatz durch Düngung nacheinander Ernten zu entnehmen; da wird der Boden vollends erschöpft, und der Pflanzer verliert mit dem Niedergang der Ernten den Mut, ihn ferner zu bearbeiten.

Die Dammkultur wird mit Vorteil angewendet, wenn in nicht zu großer Tiefe sandiger Boden sich findet. Man durchzieht das Land mit Gräben; die gewonnenen humusreichen, sandigen oder tonigen Erdmassen werden auf den Dämmen zwischen den Gräben ausgebreitet und mit dem Moorboden vermischt. Durch solche Behandlung wird eine Entwässerung des Terrains und gleichzeitig eine bedeutende Bodenmelioration herbeigeführt. Drainirter Sumpfboden wird im Herbst gepflügt, das unverfaulte Wurzelwerk im Frühjahr verbrannt, die Asche mit im Winter aufgeführter Erde ausgebreitet. Im ersten Jahr säet man Hafer, den man stark anwalzt, im zweiten Kartoffeln, mit Stallmist im Herbst gedüngt; im dritten Jahr kann Getreide mit Klee- oder Graseinsaat folgen.

Sobald entwässerter Moorboden in den unteren Schichten tonige, sandige oder auch kalkige Erde führt, ist seine Kultivirung sicher; es braucht diese Erde nur obenauf geschafft und mit der lockeren Humuserde vermischt zu werden; die nachfolgende Stallmistdüngung wird solches Land in kurzer Zeit zu abträglichem machen. Oft genügt schon ein

pflügen mit dem Untergrundpflug, um wenig tief liegende, bessere Erde benauf zu schaffen, oder man vermischt die Erdarten durch Rigolen.

Schwieriger wird die Urbarmachung von Torfboden, der tiefe Torfchichten hat, ohne in den untern Schichten andere Erde zu haben. Die Rentabilität solcher Urbarisirung hängt dann ab von der Ausbeute an Torf, der Abfuhr des Wassers, der Gelegenheit zu Erdaufführungen und den diesfälligen Kostenverhältnissen.

54. Bodenentwässerung.

Wir haben das Wasser als eine allgemeine Lebensbedingung kennen gelernt. In der Tat hängt das Pflanzenwachstum ganz besonders ab von einem gewissen Grade von Feuchtigkeit im Boden und in der Luft. So ernährend und erfrischend die richtige Menge von Bodenfeuchtigkeit wirkt, so wird sie doch der Pflanze auch schädlich, wenn sie im Übermaß vorhanden ist. Die Entwässerung des Bodens gehört zu den wichtigsten Bodenverbesserungen, wie wir bald einsehen, wenn wir die Nachteile der Bodennässe und die Vorteile der Trockenlegung einander gegenüber halten.

1. Die Ursachen der Bodennässe sind teils Grundwasser als direkte Zuflüsse, z. B. bei tiefer Lage des Bodens gegen Flüsse, teils rührt sie vom Tagwasser her, vom Regen, der wegen undurchlassendem Untergrunde sich ansammelt. Meist ist es eine Tonschichte, auf der das Grundwasser sich ansammelt oder welche das Tagwasser nicht tiefer versickern läßt.

2. Nachteile der Bodennässe. Auf der undurchlassenden Erdschichte bleibt die Wassermasse aufgestaut; sie hat keinen Abfluß, muß langsam verdunsten und wird von oben oder unten oder von beiden Richtungen her immer wieder ersetzt. Die Verdunstung von Wasser bindet immer Wärme; die Bodenwärme wird also verringert. Eine Temperaturabnahme erfolgt auch daraus, daß der zusammengeschlemmte Boden Luft und Sonnenwärme absperrt. Dadurch sind notwendige physikalische Prozesse gestört, wie Gährung und Zersetzung, Verwesung, Verwitterung und Absorption, und ohne die nötige Temperatur im Boden ist das Pflanzenwachstum nicht möglich. Ferner erzeugt stauende Nässe Fäulnis der Wurzeln; Getreide und Klee wintern aus; Lucernebestand ist gar nicht möglich; Erdäpfel geben schlechte Ernte, Unkraut und harte, saure Gräser u. s. w. gedeihen üppiger; Ungeziefer stellt sich zahlreich ein. Die Wege sind schlecht, die Bestellung im Frühjahr spät und kostspieliger; schädliche Humussäuren und Eisenverbindungen (Eisenoxydul), Schwefelverbindungen und Kohlenwasserstoffgase entwickeln sich; beim Pflügen wird 25—30 % stärkere Zugkraft nötig; Getreide leidet an Rost und Brand und lagert

sich gern in nassem Boden. Selbst das Klima einer Gegend leidet bei unentwässerten Feldern.

3. Vorteile der Entwässerung. Mit der Ableitung des stauenden Wassers führen wir eine Reihe günstig wirkender physikalischer Bodeneigenschaften herbei, die um so größern Wert haben, als der zu entwässernde Boden meist schwerer Boden ist. Leichter Boden läßt das Tagwasser in die Tiefe sickern und allfälliges Grundwasser kann leicht verdunsten und aufsteigen. Die Entfernung des überflüssigen Wassers in schwerem Boden mit undurchlassendem Untergrund regulirt also zunächst die Feuchtigkeitsverhältnisse; die Pflanze stirbt nicht mehr ab wegen Wurzelfäule; eine regelmäßige Ausdünstung des überflüssigen Wassers erhält auch bei trockener Witterung die Bodenfeuchtigkeit, so daß die Pflanze gegen Trockenheit und Nässe geschützt ist. Ferner wird auch die Bodenerwärmung befördert. Man hat in England berechnet, daß drainirter Boden 1—1⅛ Grad wärmer ist als undrainirter, in dem Verhältnis, als wenn der Boden 20—30° weiter nach Süden versetzt worden wäre; drainirter Torfboden soll 4—5° höhere Temperatur haben als undrainirter, trockene Ackererde 6—7° mehr erwärmt sein als feuchte. Luft und Luftnährstoffe finden leichter Zutritt: selbst die Luft in den Röhren wirkt günstig. Der Frost reißt weniger Wurzeln los; der Acker kann im Frühjahr früher und mit weniger Arbeitsaufwand bestellt werden. Tiefkultur des Bodens ist eher möglich: regelmäßige Temperatur und Feuchtigkeit befördern reichere Auflösung von Pflanzenstoffen, und der Dünger zersetzt sich besser; das Klima ist gesünder; Gräben und Furchen werden überflüssig. Kulturen, die auf nassem Boden gar nicht oder schlecht gedeihen, liefern schöne Ernten. Kurz gefaßt, die Entwässerung vermehrt die Fruchtbarkeit und den Wert des Bodens.

4. Kennzeichen der Bodennässe. Bei starker Bodennässe fällt die Notwendigkeit der Entwässerung schon an der Oberfläche des Bodens in's Auge. Ferner nach langandauernder Nässe im Frühjahr oder nach Regen zusammengeschlemmte, weiche Bodenmasse, Wasser in den Wasserfurchen, starkes Anhangen der Erde an den Geräten sprechen für Entwässerung. Ebenso verraten gewisse Pflanzen stauendes Wasser, wie Schilf, Binsen, Herbstzeitlose, Sauerampfer, Hahnenfußarten, Moose, überhaupt grobe und rötliche, saure Pflanzen. Sicherer leiten uns Bohrlöcher. Wenn bei 1 m. Tiefe das Wasser 30 cm. nachsteigt, ist Entwässerung angezeigt. Hauptbedingung ist freilich hinreichendes Gefälle für das abzuleitende Wasser.

55. Entwässerungsmethoden.

1. Bohrungen. Finden sich im Grundstück nur einzelne nasse Stellen, sogenannte Wassergallen, welche dadurch entstehen, daß Grundwasser auf undurchlassenden Schichten sich staut, so lassen sich diese Stellen durch Bohrung der undurchlassenden Erdschichte entwässern, insofern das Wasser dann ungehindert in die Tiefe kann.

2. Pflügen. Ist die Bodennässe nicht zu stark und nur von Regenwasser (Tagwasser) herrührend, kann. schon ein Tiefpflügen oder auch ein Beetpflügen den Wasserspiegel vertiefen und die Wassermasse auf eine größere Fläche verbreiten. Zum Tiefpflügen fährt man mit einem Pflug ohne Riester, einem sogenannten Untergrundpflug, unmittelbar hinter dem gewöhnlichen Pfluge in derselben Furche her; der Untergrundpflug lockert die Furche tiefer, so daß die Feuchtigkeit tiefer dringt.

3. Saatwasserfurchen. Auf Saatfeldern mit schwererem Boden wird das Tagwasser durch Wasserfurchen abgeführt. Die Furchen werden nach der Saatbestellung mit Spaten ausgestochen oder mit dem Wendepflug oder auch Häufelpflug gezogen und Sohle und Wände ausgeglättet. Sie sind nur mit geringem Gefälle anzulegen. Auf abhängigen Feldern werden die Furchen quer gegen den Hang gelegt, oder sie erhalten auch, um zu reißendes Abfließen des Wassers zu verhindern, gewundene Richtung. Nach anhaltendem Regen sind sie auszubessern. Auf steilem Boden verhüten Wasserfurchen das Abschwemmen der Feinerde. Es gibt einen Wasserfurchenpflug und eine Wasserfurchenwalze.

4. Offene Gräben. Das Tagwasser würde am besten durch offene Gräben entfernt; sie fassen mehr Wasser, verstopfen sich nicht so leicht und lassen sich bequem reinigen. Dagegen haben sie manche Nachteile: Auf dem Acker nehmen sie viel Pflugland weg, hindern Zufahrt, Pflügen und Bearbeitung überhaupt, fördern Unkraut und Ungeziefer und erfordern viel Arbeit zur Unterhaltung. Zur Entwässerung kommen die größeren offenen Gräben in Betracht, wo es gilt, größere Wassermassen wegzuführen, wie an Orten, wo Überschwemmung durch einen Fluß oder Bach, Schneegang oder Gewitterregen stattfindet. Soll ein Gelände oder ein Moor (Moos) entwässert werden, muß vorerst genaue Planirung erfolgen, das Gefälle durch Nivellement ermittelt und die abzuführende Wassermenge berechnet werden; erst dann kann die Größe der Gräben bestimmt werden.

Leidet ein Boden an Tagwasser, welches von benachbarter Anhöhe kommt, so wird dasselbe oberhalb des Kulturlandes durch einen Fanggraben abgefaßt und fortgeleitet. Ist Stauwasser die Ursache der Nässe, so wird durch die tiefste Lage der Ableitungsgraben angelegt; mit diesem gehen parallele Auffanggräben mit nur geringem Gefälle.

Nicht selten versumpft ein Talgehänge, weil ein Fluß oder Bach höher liegt, als dasselbe. In diesem Falle wird man weiter oben das Wasser in Gräben fassen, die mit dem Bach so lange parallel gehen, bis sie in diesen einfließen können. Die ausgeworfene Grabenerde dient zugleich dazu, dem Bach einen Damm zu geben.

Auch bei sehr trägem und geschlängeltem Lauf kann ein Bach seine Umgebung versumpfen; hier muß eine passende Korrektion erfolgen. Durch Vertiefung und Geradlegung des Bachbettes wird das Gefälle stärker und damit der Wasserspiegel des Tälchens vertieft, die erste Bedingung zur Trockenlegung desselben; denn was nützen alle Entwässerungsanlagen, wenn die Abflußrinne mangelhaft ist?

Anlage der Gräben. Sie dürfen nicht gerade oder fast senkrechte, sondern müssen schiefe Wände, sogenannte Böschungen haben, die ja auch mit Gras bepflanzt werden können; bei größerer Wassermenge, starkem Gefälle und lockerer Erde wird die Böschung noch schiefer; in der Regel erhält sie eine Neigung von 45°, gleich einem halben rechten Winkel, so daß das Wandende 1 m. von der senkrechten Richtung zurückkommt. Bei kleineren Gräben wird eine halb so schräge Böschung genügen, während für große Anlagen mit starkem Gefälle $1^1/_2$ bis 2fach so große Böschung nötig wird. Ein Graben von $^1/_2$ m. Breite, 1 m. Tiefe und 1 m. Böschung, resp. auf beiden Seiten je 1 m. Böschung, würde an Terrainbreite wegnehmen $^1/_2$ m. + 2 m. = $2^1/_2$ m. Breite. Die auszuwerfende Erde ist gleich seinem Kubikinhalt. Derselbe wird gefunden, wenn man die Grabenlänge mit dem Querschnitt vervielfacht. Der Querschnitt ist das Produkt aus mittlerer Breite mal die Grabentiefe; die mittlere Breite ist das Mittel zwischen Sohlenbreite und oberer Breite. In obigem Beispiel sei die Grabenlänge 100 m., so haben wir einen Grabenaushub von $^1/_2 + 2 = \frac{2^1/_2}{2} = \frac{5}{4}$ m. mittlerer Breite mal 1 m. Tiefe, mal 100 m. Länge $= \frac{5 \times 1 \times 100}{4}$ m^3 = **125 m^3**.

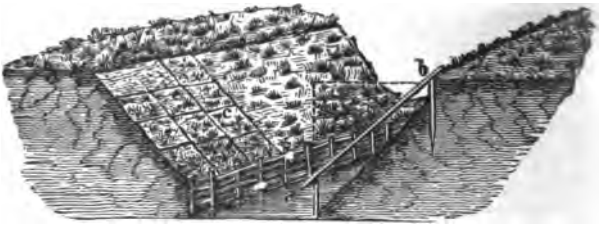


Fig. 4. Errichtung der Böschungen.

Die Richtung des Grabens soll möglichst gerade sein. Auf Wiesenboden werden die Rasenstücke bei Seite gebracht, um zur Böschung ver-

wendet zu werden, die obern beſſern Erdſchichten ebenfalls, ſo gut tunlich, von der ſchlechtern Erde geſondert. Man beginnt mit dem Ausgraben am tiefſten Punkte. Die Raſenſtücke werden auf die Böſchungen angeſtampft und mit Feinerde „überherdet“; bei ſtarkem Waſſerfluß werden ſie auch mit kleinen Holzpfählen feſtgenagelt, oder man befeſtigt den untern Rand der Böſchung mit Faſchinen oder Flechtwerk.

5. **Gedeckte** oder **unterirdiſche Gräben.** Entwäſſerung durch gedeckte Gräben iſt die gewöhnlichere und beſſere; die allgemeinſte iſt jetzt die mit gebrannten Tonröhren — Drainröhren, Drainage —; doch benutzt man auch noch anderes Füllmaterial, wenn ſolches leicht und billig erhältlich iſt, z. B. Steine, Holz.

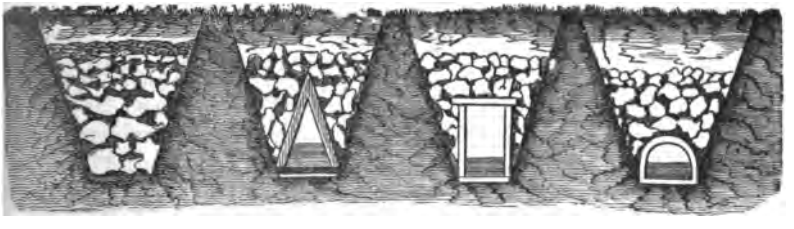


Fig. 5. Steindohlen oder Sickerdohlen.

Steindohlen oder **Sickerdohlen** wird der Landwirt da anbringen, wo er Steine reichlich zur Verfügung hat und ſtärkeres Gefälle vorhanden iſt. Gut angelegt, ſind ſolche Waſſerleitungen ſolid und wirkſam. Man achte darauf, daß die großen Steine unten hin kommen und möglichſt viel leeren Raum bilden. Noch beſſer iſt es, auf beiden Seiten des Grabens Steine aufzuſtellen und plattenartige Steine darüber zu legen, worauf noch Steingeröll folgt, welches mit Moos oder Tannenreiſig bedeckt wird, um das Eindringen der Erde zwiſchen die großen Steine zu verhüten. Solche Steindohlen können wir aus Erfahrung empfehlen für Verhältniſſe, wo ſtarkes Gefälle, paſſende Steine — Kieſelſteine, Jura- oder Sandſteinplatten — mit wenig Koſten zu haben und eigene Arbeitskräfte vorhanden ſind.

Holzdohlen. In holzreicher Gegend kommt Entwäſſerung durch hölzerne Deichel vor. Auf die Grabenſohle legt man Ladenabfälle, ſogenannte Ladenſchwarten, damit das Waſſer beſſer abläuft und die Dohle ſich nicht ſo leicht verſtopft. Solche Holzdohlen ſind wirkſam, aber halten nicht lange und ſind da am Platze, wo Drainröhren nicht zu haben ſind, wie in Alpengegenden, und wo Drainröhren ſich raſch verſtopfen oder das Waſſer nicht zu faſſen vermögen, wie auf Wäſſerwieſen.

Faſchinen als Füllmaterial werden verwendet etwa in leichtem Boden, wo der Sand andere Entwäſſerung erſchwert, und bei ſtarkem

Gefälle; Hauptbedingung ist aber richtige Anfertigung der Faschinen; denn, wenn sie nicht fest zusammen gebunden sind, nur lose, wie eine gewöhnliche Holzwelle, fassen sie natürlich bald Sand und verstopfen. Bei Anwendung von Faschinen verfahre man vorsichtig. Das Holz muß zu geeigneter Zeit gehauen sein, sonst faulen sie schnell, halten übrigens auch bei günstigen Verhältnissen kaum länger als 15 Jahre. Gewöhnlich benutzt man kleinere, entlaubte Äste von Weiden, Espen, Erlen u. s. w. zu Faschinengeflecht und bindet sie fest zusammen.

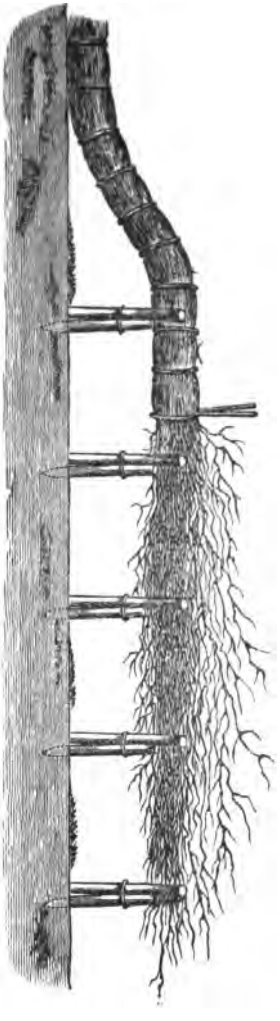


Fig. 6. Faschine.

Hohlziegel verwendeten schon die Römer zur Bodenentwässerung. Wo solche von alten Gebäuden billig erhältlich sind, können sie mit Vorteil benutzt werden; zwei gegen einander gelegt geben eine weite Röhre, die sich nicht so leicht verstopft. Um nur einen umgekehrt zu legen, muß glatte Grabensohle oder Bretterlage vorausgesetzt werden. Die beste Entwässerungsmethode ist unstreitig die mit den sogenannten Drainröhren, den gebrannten Tonröhren, auf die wir nun näher eintreten müssen.

6. Drainage. Unter Drainage versteht man die Entwässerungsmethode mit gebrannten Tonröhren, wie sie aus England zu uns gekommen ist. Diese Grundverbesserung kam in England vor 40 Jahren auf und hat dort durch allgemeine Verbreitung die Produktionskraft des Landes wohl verdoppelt. Auch auf dem Festlande hat die Drainage, die zu Anfang der 50ger Jahre in Frankreich und Deutschland Anerkennung fand, großen Anteil am Aufschwunge der neuern Landwirtschaft.

Vor Allem brachte das Aufkommen der englischen Drainage den großen Vorteil, daß man der Grundverbesserung durch Entwässerung

viel mehr Aufmerksamkeit schenkte. Die Fabrikation der gebrannten Tonröhren lieferte das nötige Material zur Genüge. Es konnte nun auch in Gegenden drainirt werden, wo Holz oder Steine mangelten. Eine weitere günstige Folge war, daß die Regierungen für diese Bodenverbesserung interessirt wurden. Dann wurde die Anfertigung der Tonröhren ein Fabrikationszweig, welcher der Konkurrenz unterworfen war, und befaßten sich Drainetechniker ausschließlich mit dieser Bodenmelioration, was wieder zu deren Vervollkommnung beitragen mußte. Das einzige ungünstige Moment der Drainage gegenüber den alten Entwässerungsmethoden besteht in der Kostspieligkeit; indeß hat die Erfahrung genug erwiesen, daß sich das ausgelegte Geld reichlich verzinste. Unbegründet war die Befürchtung, daß drainirter Boden zu trocken werden könnte, und daß das Wasser Nährstoffe fortführe und den Boden entkräfte. Bei Regenwetter wird der Boden bis auf den Grund mit Wasser getränkt und erfüllt; nur was er nicht zu halten vermag — und schwerer Boden bindet viel Wasser — geht durch die Fugen der angereihten Röhren fort. Wenn aber trockenes Wetter folgt, trocknet die Erde nicht so schnell aus; denn aus den tiefen Schichten steigt die Feuchtigkeit aufwärts und zwar um so anhaltender, je tiefer die Röhrenlage.

Während darum undrainirter, schwerer Boden bei andauernder Trockenheit an der Oberfläche dürr und hart wird, zeigt sich gleicher Boden, wenn er rationell drainirt ist, nach Trockenheit feucht und mürber Ein großer Nährstoffverlust durch das abfließende Wasser ist auch nicht zu befürchten, da der Boden, zumal der schwere, die Nährstoffe aus der Bodenfeuchtigkeit absorbirt und festhält und die Röhren immerhin tief liegen.

Die Drainage wurde in neuerer Zeit mit Erfolg angewendet, um Abrutschung von Erdmassen zu verhüten, wenn an abhängigem Terrain unterirdische Wasseradern die Erdbewegung verursachen.

Sehr hoch anzuschlagen ist auch der sanitarische Wert der Drainage für's Vieh. Von schlechtem, auf nassem Boden gewachsenem Futter entstehen Viehkrankheiten aller Art; Drainirung verdrängt die sauern Gräser und Sumpfpflanzen und erzeugt süße Gräser und gute Futterkräuter.

Durch Drainage wird das Klima einer Gegend verbessert. Da der Boden an Kälte und Nässe verliert, an Wärme und Luftzirkulation dagegen gewinnt, entstehen weniger Nebel und Fröste; Kulturpflanzen auf drainirtem Boden nehmen weniger Schaden von Frost.

Durch Drainage wird die Luft gesunder, da aus Sumpfboden schlechte Dünste aufsteigen, die ungesundes Klima und fieberartige Krankheiten für Mensch und Vieh erzeugen.

Durch eine regelmäßige Verdunstung des Wassers befördert die Drainage auch die atmosphärischen Niederschläge, also die Witterung und Regulirung der Gewässer eines Landes. Eine augenfällige Steigerung der Fruchtbarkeit und Wohnlichkeit der Gegend ist der reiche Segen dieser Bodenverbesserung.

Ausführung der Drainage.

56. Vorbereitungen.

Fabrikation und Ankauf der Röhren. Die Tonerde wird im Herbst gegraben und aufgeschichtet, damit sie den Winter über tüchtig durchfriere; größere Haufen werden gewendet, damit Luft und Frost gehörig einwirken. Der Ton darf nicht zu kalkhaltig sein, auch nicht zu fest, sonst bekommen die Röhren gern Risse. Allzu fettem Ton wird Sand beigemengt. Nachdem der Ton gereinigt, wird er geschlemmt, d. h. in einem ringförmigen Behälter vermittelst eines Rührwerkes in Wasser gleichmäßig aufgelöst. Dann wird die Masse mit einer Schneidmaschine fein geschnitten, mit Walzmaschinen in Formen gepreßt und in Töpferöfen gebrannt. Zum Pressen der Drains muß der Ton ein gewisses Maß von Feuchtigkeit haben; ist er zu wenig feucht, werden die Röhrenwände zu dick und rissig; das Austrocknen darf nur langsam geschehen, ebenfalls um Risse zu verhüten.

Die Röhren müssen folgende Eigenschaften haben: Hellen Klang, gleichmäßigen Bruch, genaue Rundung, von Farbe gleichmäßig gelb oder rot, gerade, walzige Form, an den Schnittflächen rein und eben abgeschnitten, an den innern Wandungen glatt, steinhart gebrannt. Die Lichtweite der Röhre beträgt je nach den abzuführenden Wassermengen 3 cm., 6 cm., 8 cm. und mehr. Man tut gut, von größeren Fabriken Drainröhren zu kaufen, die mit Maschinen ausgerüstet sind und mehr Garantie bieten für gute Fabrikation, als kleinere Fabrikanten.

Die Vorflut. Vor allem wichtig sind die Abflußverhältnisse. Man unterscheidet eine natürliche und eine künstliche Vorflut; im ersteren Falle hat das Wasser künstlichen Abfluß, gegen Bäche, Flüsse u. s. w.; im letztern Falle muß für Abfluß gesorgt werden durch Maschinen oder durch Erhöhung des Entwässerungsgebietes. Die natürlichste Vorflut ist die Versenkung des Wassers in den lockern Untergrund, besonders bei geeigneter Lage des Bodens; da sickert das Wasser wie durch ein Sieb hinunter und verliert sich. Man leitet deßhalb das Wasser der Sammeldrains in Senklöcher. In Holland werden behufs unterirdischer Ableitung des Wassers auf dem nassen Grundstücke viele Erdlöcher gemacht bis auf

die durchlaſſenden Kiesſchichten; die Löcher werden mit Steinen ausgefüllt und wieder mit Erde zugedeckt. Künſtliche Waſſerentfernung geſchieht durch Schöpfmaſchinen, getrieben durch Windräder oder Dampfmaſchinen. Erhöhung des Bodens kann durch Anſchwemmung von ſchlammreichem Flußwaſſer erfolgen, wie in Frankreich und Italien große Sumpfgebiete gehoben und nachher entwäſſert wurden. (Nach Dr. F. Meyn.)

Planirung. Um ſich von der Waſſermenge und dem Steigen und Fallen des Waſſers Gewißheit zu verſchaffen, werden an verſchiedenen Stellen des naſſen Landſtückes Probelöcher ausgeſtochen und zwar von wenigſtens $1^1/_2$ m. Tiefe.

Nachdem man ſich von der Notwendigkeit der Drainage für ein Grundſtück überzeugt, iſt eine genaue Kenntnisnahme des Bodens nötig hinſichtlich ſeiner Oberfläche, des Gefälles ſeines Untergrundes und der Menge des abzuführenden Waſſers. Durch Nivellement ſind die Vorflutverhältniſſe aufzuklären, die Horizontallinien zu beſtimmen und die Lage der Saug- und Sammeldrains feſtzuſetzen. Dazu wird eine Drainkarte angelegt, die auch ſpäter über die Röhrenlage Auskunft gibt. Dieſe Vorarbeiten müſſen um ſo ſorgfältiger geſchehen, je ungünſtiger die Gefällverhältniſſe ſind. Die praktiſche Ausführung iſt gar nicht ſchwierig und das Gelingen bei ſorgfältiger Arbeit ſicher. Immerhin tut der Landmann gut, bei großen Drainagen Fachmänner zu verwenden und die Arbeit nicht in Akkord zu geben; denn ungewiſſe Arbeit bringt zum Schaden ſchweren Ärger.

57. Ausführung.

Saugdrains. So heißen die kleineren Röhren, die das Waſſer aufſaugen und in die Sammeldrains führen. Die erſteren werden auch Nebendrains und die anderen Hauptdrains genannt, wiewohl ſie nicht etwa weniger wichtig ſind, als dieſe. Die Länge der Saugdrains beträgt meiſt 0,30 m., die Öffnung 0,025 bis 0,05 m. Man wähle lieber etwas zu weite als zu enge Saugröhren, weil letztere ſich leichter verſtopfen. Als erſter Grundſatz für die Lage der Saugdrains gilt. Sie ſollen die Lage des ſtärkſten Gefälles erhalten. Die Entfernung richtet ſich nach den Bodenverhältniſſen, dem Waſſergehalt und der Tiefe der Stränge. Auf leichterem Boden iſt ſie weiter, auf bindigem enger. In ſchwerem Tonboden 6, 7—8 m., im Lehmboden 7, 10—11 m., in leichtem Boden 10—20 m. Bei langen Saugdrains wählt man für's untere Ende derſelben etwas weitere Röhren; ſie kommen in paralleler Richtung zu liegen und münden in ſpitzem Winkel in die Sammeldrains. Zwei Nebendrains dürfen nicht an der gleichen Stelle einmünden. Eine tiefe Drainage iſt einer ſeichten vorzuziehen, weil weniger Nährſtoffe entführt, mehr

Erdreich entwäſſert wird, die Röhrenfugen nicht ſo leicht von Wurzeln verwachſen werden, die Stränge weiter auseinander liegen können. In die Nähe von Bäumen und Hecken dürfen die Röhren nicht gelegt werden, da ſonſt Verſtopfungen durch die Wurzeln vorkommen.

Die Sammeldrains liegen in den tiefſten Stellen des Ackers; geringes Gefälle genügt da ſchon wegen des Drucks des Waſſers aus den Saugröhren. Es braucht nur 2—3 : 1000 zu betragen. Die Röhren ſind etwas länger, gewöhnlich 0,50 m. und der Durchmeſſer 0,05 bis 0,15 m.

Grabenarbeit. Drainagen werden im Herbſt oder Frühjahr ausgeführt. Die Ausgrabung der Gräben beginnt an den tiefern Stellen, alſo gegen das Gefälle. Die Gräben werden ſo enge als tunlich ausgeworfen, oben etwa 35 cm. Zu dem Ausſchachten der Gräben bedient man ſich beſonderer Drainirungsgeräte: Zum Auswerfen der obern Erdſchichte dient zuerſt ein breiterer Spaten, dann ein ſpitzerer, zum Herausheben des Untergrundes der Hohlſpaten und zum Herausſchaffen der reinen Erde die Hackenſchaufel, zum Ebnen und Glätten der Sohle der Schwanenhals; zur Prüfung des Gefälles der Sohle benutzt man die Waſſerwaage. Sorgfältige Nivellirung der Gräben und ſaubere glatte Sohle ſind Hauptſache bei'm Grabenausheben. Allfällige Steine ſind zu entfernen und gute und ſchlechte Erde zu ſondern. Froſt und Regen erſchweren die Arbeit durch Einfallen der Wände.

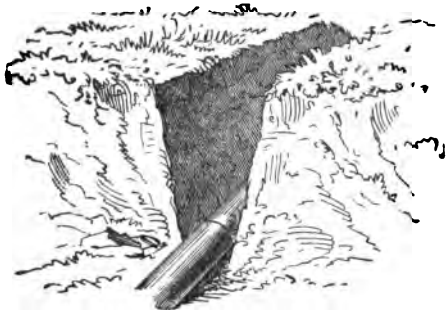


Fig. 7. Legen der Drainröhren.

Legen der Röhren. Iſt das Gefälle regulirt, ſo werden die Röhren gelegt, die Nebendrains mit der Legeſtange, Hauptdrains mit der Hand Man beginnt oben an den oberſten Stellen, alſo mit den oberſten Saugdrains. Den Saugdrains folgen die Sammeldrains, die ſo tief liegen müſſen, daß auch der tiefſte Saugdrain noch etwas Gefälle hat. Die Röhren werden genau aneinander gelegt, die oberſten mit Steinen verſchloſſen wegen Verſtopfung durch Mäuſe. Bei ſandiger oder grieniger Sohle oder Quellen ſcheue man die Mühe nicht, mit Lehm auszuglätten. Die Mündungen der Saugdrains in die Sammeldrains müſſen gut angepaßt werden; bei'm Ausfüllen der Gräben dürfen die Röhren nicht aus ihrer Lage kommen. Die Sammeldrains endigen nicht unmittelbar in den Ableitungsgraben (Bach, Fluß), ſondern

vermittelſt eines weiten Holz- oder Stein-Deichels, um Verſtopfung und Beſchädigung zu verhüten.

Ein gutes, feſtes Lager iſt Hauptbedingung für die Dauerhaftigkeit der Röhrenleitungen; die Röhren müſſen alle gleich aufliegen; in Triebſand oder Torfboden muß man auf feſten Grund zu kommen ſuchen. Geht ein Strang von ſtarkem Gefälle in ſchwaches über, ſollten im ſchwachen Gefälle etwas weitere Röhren folgen. Man wähle überhaupt nicht zu enge Röhren, zu Saugröhren nicht unter 45 mm. und zu Sammeldrains nicht unter 60 mm. Durchmeſſer. Die Länge der Stränge richtet ſich nach Gefälle und Röhrenweite. Je mehr Gefälle und je größer die Röhren, deſto länger können die Stränge ſein. Bei 45 mm Röhrenweite iſt die größte zuläſſige Länge 120—150 m. Immerhin iſt es beſſer, die Stränge nicht zu lange zu machen, um Überfüllung und Verſtopfung zu verhüten. Das Einmünden der Saugdrains in die Sammeldrains wird dadurch bewerkſtelligt, daß man in die letzte Röhre des Saugdrains und in die betreffende Röhre des Sammeldrains je ein gleiches Loch macht, die gut zuſammenpaſſen; die durchlöcherten Röhren müſſen ſorgfältig unterlegt und bedeckt ſein. Die Sohle des Saugdrains ſoll auch um die volle Lichtweite der Röhre des Sammeldrains höher liegen, als die Sohle des Sammeldrains. Das Waſſer dringt bei den Stoßfugen ein, und zwar bei der Menge der Fugen in hinreichendem Maße. Oft genügt es ſchon, im obern Teile des Ackers durch einige Stränge das Waſſer durch ſogenannte Kopfdrains abzuleiten.

Die **Koſten** der Drainage ſind ſehr verſchieden und richten ſich nach der Entfernung und Tiefe der Gräben, nach der Bodenart, dem Röhrenkaliber, den Röhren- und Arbeitspreiſen. Im Allgemeinen liefert Taglohnarbeit beſſere, wenn auch teurere Drainage; das Röhrenlegen und das Vordecken geſchieht jedenfalls am beſten im Taglohn. Kommt auf die erſte Überdeckung der Röhren noch eine Geröllage, ſo haben wir einen Draingraben, der die Entwäſſerung eine wirkſamere werden läßt.

Verſtopfungen kommen vor bei ungenauem Legen der Röhren, bei ſchlechter Unterlage der Röhren, ſo daß Verrutſchung derſelben eintreten kann, dann auch dadurch, daß Sand oder Wurzeln bei den Fugen eindringen, oder durch Tiere, Mäuſe, u. a. m. Niederſchläge von Kalk und Eiſen, die mit Erde in die Röhren gelangen, färben das Waſſer, verhärten ſich und verſtopfen, wie Sand, namentlich bei geringem Gefälle. Algenbildung verhütet man am beſten durch weite Röhren*).

---

*) Literatur: Dr. Friedrich Meyn, Grundzüge des Wieſenbaues und der Drainage, Heidelberg, 1880.

58. Geräte und Maschinen. Geschichtliches.

Die landwirtschaftlichen Geräte sind teils Handgeräte, teils Gespannsgeräte. Spaten, Hacke und Karst sind noch jetzt die gewöhnlichsten, wie sie die ältesten Feldgeräte sind. Die Feldhacke der Pfahlbauer in der Steinperiode bestund aus Hirschhorn. Ein Baumast mit gekrümmtem Ende bildete das erste Ackergeräte; später wurde dessen Ende mit Eisen beschlagen. Mit der Verarbeitung der Metalle begann auch die Verbesserung der Ackerwerkzeuge. Die einfachste Form war die des Spatenblattes; dann wurde die Hacke oder Haue gemacht; Karst, Grabpickel und Grabgabel folgten nach. Die Gespannsgeräte repräsentiren ebenfalls diese drei Grundformen. Mit der Anwendung des Pfluges gewann die Bodenbearbeitung und der Ackerbau in großem Maße an Bedeutung. Der Pflug ermöglichte die Ackerung großer Ländereien, vermehrte die Bodenproduktion, ernährte eine dichtere Bevölkerung. Bei allen ackerbautreibenden Völkern ward der Pflug in hohen Ehren gehalten, im Liede gepriesen, auf Denkmälern gezeichnet und als Symbol der Herrschaft über das Erdreich anerkannt.

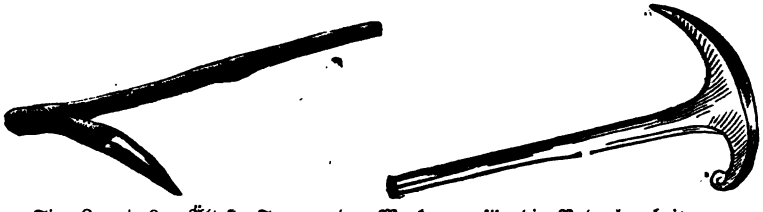


Fig. 8 und 9. Älteste Formen der Werkzeuge für die Bodenbearbeitung.

Der einfache Pflug, wie er auf altägyptischen Denkmälern abgebildet ist, wird heute noch in wenig veränderter Form am Nil gebraucht. Wie noch zu unserer Zeit bei weniger entwickelten Völkern, bestund die Bodenbearbeitung des ältesten Ackerbaues nur in einer Art Auflockern des Bodens zur Unterbringung der Saat. Der fette Schlammboden, den das Nilwasser absetzt, liefert in Ägypten ohne Düngung reiche Ernte; nur oberflächlich mit dem Pfluge geritzt und die Saat aufgebracht, läßt er ein üppiges Ährenmeer emporschießen. Die Griechen verbesserten den ägyptischen Pflug; der Geschichtschreiber Herodot erwähnt dessen Anwendung und beschreibt ihn nach Pflugbaum, Sohle und Sterzen; es gab schon Vordergestelle mit Rädern.

Der altrömische Pflug diente auch nur zum Aufwühlen der Erde; später erfanden die Römer das Streichbrett. Das Wühlen der Schweine soll bei ihnen zur Pflugarbeit geführt haben. Die römischen Schriftsteller berichten, daß mehrere Arten von Pflügen im Gebrauch waren; der spä-

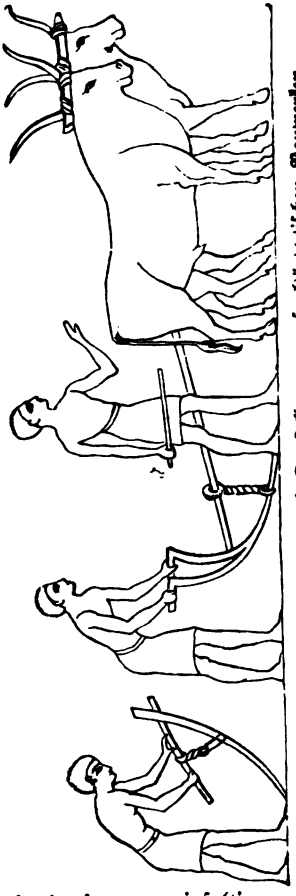


Fig. 10. Pflügen und Hacken nach Darstellungen auf altägyptischen Bauwerken.

tere römische Pflug hatte Räder. Man hatte einen Pflug zum Ziehen von Wasserfurchen, zum Unterbringen der Saat, einen für schweren und einen für leichten Boden. Der verbesserte römische Pflug, wie er sich in Südfrankreich erhalten hat, kam auch nach Helvetien und hat sich hier in der wenig veränderten Form des alten Aargauerpfluges viele Jahrhunderte hindurch bis auf unsere Tage erhalten. Der Grund eroberter und zerstörter Städte wurde gepflügt, zum Zeichen, daß sie nicht mehr aufgebaut werden sollten.

Mit der Entwicklung des Ackerbaues hat der Pflug manche Veränderung und Verbesserung erfahren. In neuerer Zeit ist es namentlich England, das bei fortgeschrittener Landeskultur landwirtschaftliche Geräte und Maschinen vervollkommnete und in andere Länder exportirte. An Stelle der hölzernen Pflugteile traten eiserne, wodurch Arbeitsleistung und Solidität gewannen. Doch vermochten sich die schweren und viel Zugkraft fordernden englischen Pflüge bei unserm Kleinbesitz nicht allgemein zu verbreiten. Von größerem Vorteil für unser Land waren die Bestrebungen eines Thaer, Dombasle und Fellenberg zur Hebung der Fabrikation von Pflügen. Durchschlagenden Erfolg hatten die Wendepflüge, die nach der Grundform von Dombasle in mannigfaltiger Abwechslung konstruirt werden. Dombasle gebührt das Verdienst, die gewundene eiserne Riester eingeführt zu haben. Der Wichtigkeit dieses Gerätes entsprechend, entfaltet sich fortwährend ein

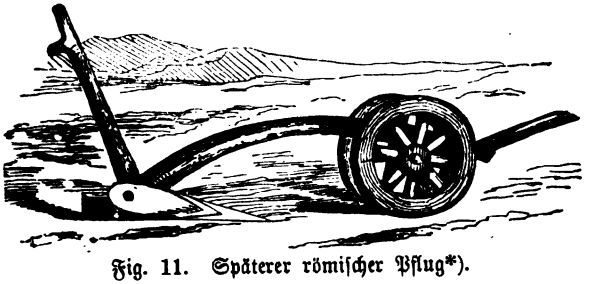


Fig. 11. Späterer römischer Pflug*).

*) Aus Buch der Erfindungen, Band 3.

Wetteifer unter den intelligenteren Ackergerätefabrikanten in Konstruktion von Pflügen. Doch will bald jeder Schmied seinen eigenen Universalpflug haben, was dem Landwirt die richtige Auswahl erschwert. Auch kleinere Wirtschaften werden den Geldaufwand zu den neueren Wendepflügen mit Doppelriestern und Selbstführung durch größere und bessere Arbeitsleistung wohl ersetzt finden. Pflugproben und Prämirungen an landwirtschaftlichen Ausstellungen bleiben wohl die besten Mittel, das vornehme Ackergerät zu vervollkommnen.

Wir müssen hier die wenigen geschichtlichen Notizen über den Pflug abbrechen und erinnern den Landwirt in Betreff Anschaffung dieses unentbehrlichen Gerätes an das französische Sprichwort: Schlechtes Werkzeug, schlechte Arbeit, und an das alte: Prüfet alles, und das Beste behaltet!

Der Pflug.

59. Beschreibung des Pfluges.

Die Pflugsohle oder das Pflughaupt ist der Träger des Ganzen; ihre Spitze heißt Haupt, ihr hinteres Ende Ferse. Die Griessäule bildet das Mittelstück, welches den Pflugbaum oder Grindel und die Sohle verbindet. Pflughaupt, Griessäule und Grindel sind die drei Hauptteile des Pfluges.

An diesem so hergestellten Pflugkörper sind die eigentlich wirkenden Teile angebracht, an der Spitze der Sohle die Schar oder das Wegesser, welches den Erdstreifen wagrecht abschneidet, vom Grindel nach der Scharspitze das Säch oder Messer, welches senkrecht durchschneidet. Das Streichbrett oder die Riester bildet die Verlängerung der Schar, da es die Erde noch höher heben und um-

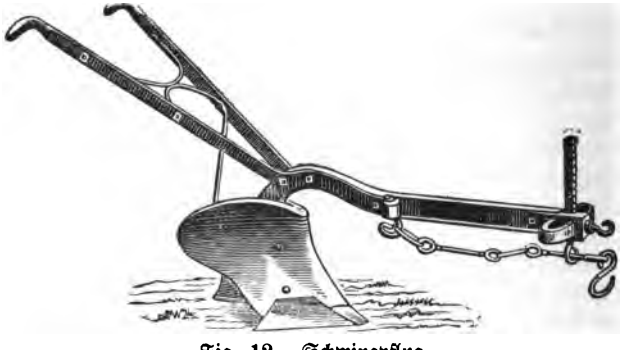


Fig. 12. Schwingpflug.

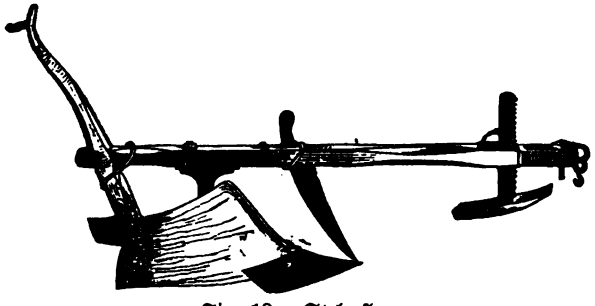


Fig. 13. Stelzpflug.

wenden soll. Die Regulatoren sind Vorrichtungen zum Stellen des Pfluges durch Bewegung des Grindels nach links oder rechts, höher oder tiefer. Am Grindel ist die Zugkette befestigt, und hinten sind an ihm die Sterzen angebracht zur Führung des Pfluges.

Pflugkörper. Die Länge des Grindels hat sich nach der Entfernung der Sohle vom Grindel zu richten; denn die Grindelspitze muß in der sogenannten Zuglinie liegen, d. h. in der Linie, welche von der Scharspitze zu dem Anspannungspunkt am Kummethaken zu denken ist. Griessäule und Sohle werden der Solidität halber immer mehr aus Eisen gemacht. Je länger und breiter die Sohle, desto stärker die Reibung und desto schwerer geht der Pflug. Zu kurze Sohle macht den Gang unsicher. Das Säch, auch Koller oder Pflugmesser genannt, muß sich nach oben und unten und auch seitlich bewegen lassen, muß zweckmäßig und fest angespannt werden können; Holzkeile werden leicht lose und erhält das Säch leicht ungleiche Tiefe. Die Schar wird für steinigten Boden gern etwas länger und spitzer gemacht. Die Scharspitze liegt in einer Ebene mit der Sohle; sie braucht sich stark ab und wird deshalb aus Stahl gefertigt. Zweckmäßige Verbindung von Schar und Riester sind zu Beurteilung des Pflugkörpers besonders wichtig. Je besser diese Verbindung, desto leichter wird der Erdstreifen von der Schar auf die Riester gehoben und umgewendet, was auch die Zugkraft schont. Bei Wendepflügen mit langer Riester nach dem alten Aargauerpflug ist der Übergang von Schar zu Riester mangelhaft; bei den neueren Pflügen stellen Schar und Riester eine ununterbrochene Fläche dar. Geschliffene und gewundene Riester vermindert ebenfalls die Reibung und erheischt weniger Zugkraft. Auf leichterem Boden soll der Pflug die Furche zerkrümeln; auf schwerem Boden begnügt man sich mehr mit dem Umwenden und braucht längere Pflüge. Ungleichmäßige Abnützung der Riester läßt auf ungleiches Wenden der Furchen schließen.

60. Einteilung der Pflüge.

Die ältesten Formen waren die Schwingpflüge (Fig. 13), bei denen der Grindel auf keiner Unterlage ruhte, und die Stelzpflüge. Die Räderpflüge haben durch das Vordergestell die Vorteile sicherer Leitung und Richtung.

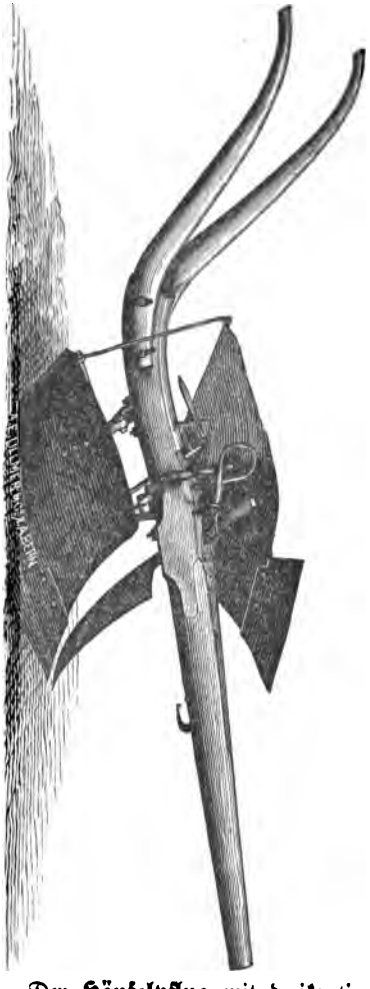


Fig. 14. Wendepflug mit Doppelrieſter von R. Witschi & Sohn, Hindelbank, Bern.

Man unterscheidet ferner Beetpflüge und Kehr- oder Wendepflüge; mit ersteren kann man nur nach einer Seite hin pflügen, da die Rieſter an einer Seite fest angemacht ist; man kann also nicht in der gleichen Furche zurückpflügen, sondern muß den Acker in Beete teilen. Die letzte Beetfurche wird auf nassen Äckern zum Abfluß des Wassers offen gelassen. Diese ältere Art des Pflügens kommt seltener vor. In Wendepflügen liefert die Pflugfabrikation mannigfaltige und ausgezeichnete Geräte für jede Bodenart; die neueren Wendepflüge mit Doppelrieſter und Selbstführung entsprechen allen billigen Anforderungen dieses Ackergerätes: solider Bau, sicherer, gleichmäßiger Gang, leichte Richtung und vorzügliches Schneiden und Wenden der Furche mit zweckmäßig gewundenen Rieſtern von geschliffenem Eisenblech. Die Selbsthalterpflüge werden immer mehr verbreitet werden.

Die Untergrundpflüge sind starke eiserne Pflüge zum Auflockern des Untergrundes ohne Rieſter und Säch. Die Wühlschar vertieft die Ackerkrume. (Vergl. Tiefkultur.)

Der **Häufelpflug** mit dreikantiger Schar und doppeltem Streichbrett ist ein vortreffliches Ackergerät zu Reihenkulturen, wie bei Kartoffelbau.

Er heißt mit Recht auch Kartoffelpflug; denn er erleichtert die Arbeiten dieſer Kultur weſentlich und macht ſich rentabler. Man zieht mit ihm die Kartoffelfurchen, hängt ihm eine kleine Pferdhacke an und hackt mit ihm die Reihen, häufelt mit ihm die Erde an, und durch Anbringung einer Schaufel mit Fallzinken wird er zum vortrefflichen Kartoffelgraber.

Der Schälpflug iſt ebenfalls ein ſehr wichtiger Pflug zur Unkrautvertilgung. Der einſcharige gewöhnliche Schälpflug hat eine ſtark gewundene Rieſter, welche die Furche ganz umlegt, ſo daß die Wurzeln obenauf kommen und verdorren, die Blatt- und Stengelteile unter der Furche faulen. Das Schälen hat aber noch den weitern großen Vorteil, daß Luft und Niederſchläge den Boden während dieſer Brachlage kräftigen. Es gibt auch mehrſcharige Schälpflüge, zum Flachpflügen geeignet.

61. Die Pflugarbeit.

Die Pflugarbeit bezweckt Lockern, Wenden und Miſchen der Ackererde, ferner Vertilgung des Unkrautes, Unterbringung des Düngers und oft auch der Saat. Ein guter Pflug ſoll folgende Eigenſchaften haben:

Er ſei möglichſt einfach und dauerhaft gebaut, leicht zu repariren und deshalb nicht teuer in Anſchaffung und Unterhaltung.

Bei guter Pflugarbeit wird der Erdſtreifen ſenkrecht und wagrecht ſauber abgeſchnitten und ſo ſtark umgewendet, daß die obere Seite nach unten ſieht; die Furchen werden von der Rieſter noch zerriſſen und zerkrümelt; ſie ſind gleichmäßig tief ausgehoben und gleich breit, die Wendung mit gleichem Winkel, ſo daß jede Furche genau an die andere anliegt und immer regelmäßig deckt. Es dürfen nicht je zwei Furchen zuſammen zu liegen kommen; bei zu geringer Drehung ſteht die Furche faſt aufrecht; bei zu ſtarker Wendung kann die Egge nicht eingreifen; Luft und Sonne haben weniger Zutritt.

Er muß zum Flach- und Tiefpflügen, zum Schmal- und Breitpflügen geeignet ſein, alſo zweckmäßige Regulireinrichtungen haben und leicht zu führen ſein.

Der Pflüger. Zum guten Pfluge gehört ein guter Pflüger, der auf folgende Punkte achtet: Er nimmt Rückſicht auf die paſſende Zeit zum Pflügen, pflügt nie, wenn der Boden zu naß iſt.

Er behandelt die Geſpannstiere freundlich und nährt ſie reichlich; er läßt ſie einen regelmäßigen Schritt einhalten, nicht übertreiben, läßt ſie bei'm Umwenden des Pfluges jedesmal ein wenig ausſchnaufen, aber erſt, wenn der Pflug wieder in der neuen Furche ſteht.

Dann hält er den Pflug in Ehren, ſieht darauf, daß Schar und Säch gut geſchärft ſind, reinigt die Pflugteile fleißig, bewegt ihn bei'm Pflügen an den Sterzen hin und her, damit die Zugtiere geſchont werden.

Er richtet Pflugtiefe und -Breite nach Bodenart und Zweck des Pflügens, nach der Kulturpflanze und der Beschaffenheit des Untergrundes. Bei schwerem Boden schneidet er schmäler ab, 15—20 cm., bei leichterm 30—35 cm. Eine Pflugfurche von 6—12 cm. Tiefe ist eine flache, von 13—20 cm. eine gewöhnliche und von mehr als 20 cm. Tiefe eine tiefe. In sandigem, gerölligem Untergrund pflügt er den Dünger nicht zu tief, bei'm Schälen der Stoppelfelder und Wiesen möglichst oberflächlich, für tiefwurzelnde Pflanzen möglichst tief.

Ist einmal der Pflug nach den nötigen Rücksichten gerichtet, so wird der Pflüger nicht durch Hinauf- und Herunterschrauben, breiter oder schmäler „Stecken" des Grindels ungleichmäßiges Auflockern riskiren und die Zugtiere belästigen, sondern auf gleichmäßig tiefe und breite und gerade Furchen halten. Er überblickt die Arbeit des Pfluges und zugleich dessen Gang und dessen Gespann; er kontrollirt die Furchenhacker, die Düngerverbreiter, mahnt die Treiber der Zugtiere, beherrscht das ganze Leben auf dem Acker. Darum schreitet auch der stolze Pflüger wie ein König hinter dem königlichen Pfluge daher!

62. Pflügarten.

Wir unterscheiden gewöhnlich 3 Pflugfahrten: Das Stoppelpflügen, das Saatpflügen und das Herbst- oder Winterpflügen.

Das **Stoppelpflügen,** Stürzen oder Struchen oder Schälen geschieht auf Getreide- und Futterland. Durch das flache Abpflügen einer Stoppel- oder einer Grasnarbe in einer Tiefe von 4—6 cm. wird einerseits eine Reinigung des Ackers von Unkraut herbeigeführt, anderseits der Luftzutritt befördert, wodurch der Boden an Kraft gewinnt. Ferner werden die Stoppeln der Ernte untergepflügt und zu Dünger gemacht, eine wesentliche Bereicherung des Ackers, wenn man bedenkt, welch großes Quantum Stroh auf einer Hektare als Stoppel zurückbleibt. Das untergepflügte Unkraut verfault unter Wärmeentwicklung, und es entstehen bei der erleichterten Luftcirkulation jene chemisch physikalischen Veränderungen, welche Vermehrung der Bodenkraft zur Folge haben. Endlich erleichtert das flache Vorpflügen die nachherige Bodenbearbeitung. Dieses Pflügen muß so flach als möglich geschehen; man bedient sich darum besonderer Schälpflüge. Wird zu tief geschält, was mit gewöhnlichen Pflügen oft geschieht, so werden die Stoppeln zu stark bedeckt, faulen nicht so schnell, als bei stärkerem Luftzutritt an der Oberfläche; auch der Unkrautsame wird dann keimfähig erhalten, und das Wurzelwerk starker Wurzelunkräuter schlägt wieder aus, während bei richtigem Schälen die Wurzeln obenauf kommen und verdorren.

Das **Saatpflügen** findet im Herbst und Frühling statt: im Herbst für Bestellung des Wintergetreides, im Frühjahr für die Sommerfrüchte. Mit diesem Pflügen wird der Dünger untergebracht. Zu tiefes Saatpflügen hat auf leichtem Boden den Nachteil, daß der Dünger sich leicht im Untergrund verliert; kommt auf schwerem Boden der Dünger zu tief, so wird er ebenfalls von den Pflanzenwurzeln entfernt und verwest nicht recht, sondern bei zu geringem Luftzutritt vermodert er nur.

Das **Winterpflügen** betrifft die tiefe Pflugfahrt vor Winter für Frühjahrsbestellung. Vor Winter gepflügt, ist halb gedüngt, sagt das Sprichwort und das andere: Frost ist der beste Ackersmann. Wir wissen ja, wie viel leichter und besser die Frühjahrsbestellung auf dem vor Winter gepflügten bindigen Acker geschieht, wie die gefrorenen Tonboden-

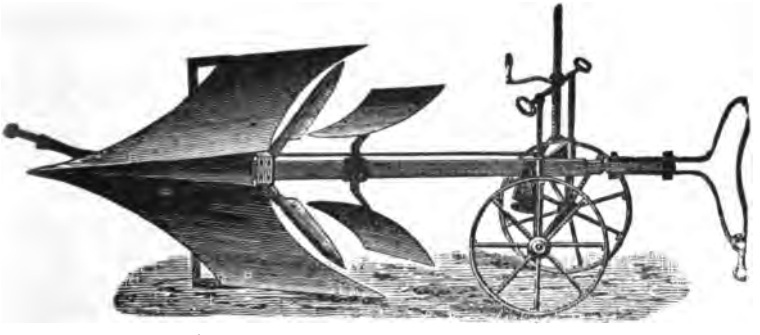


Fig. 15. Brabanter Selbsthalterpflug mit Vorschäler, von R. Witschi & Sohn, Hindelbank, Bern.

furchen beim Auffrieren auseinander gesprengt werden. Ausgenommen den ganz leichten, sandigen Boden, kann diese Pflugfahrt im Spätherbst und im Winter allgemein empfohlen werden. Wir pflügen im Spätherbst nach Bestellung des Wintergetreides bis stark in den Winter hinein, so lange der Boden sich öffnet und das Wetter günstig ist, und fahren auch so lange noch allen Mist ein. Die Vorteile machen sich schon äußerlich im Wirtschaftsbetrieb geltend: Man kann Hafer, Runkeln, Rübli früh bestellen, hat im Frühjahr viel Zeit erspart, macht saubere und gute Feldbestellung, Hauptbedingung für das Gedeihen dieser Kulturen. Für den Gemüsebau ist Öffnung des Bodens den Winter über auch vom Landwirte allgemein gewürdigt; er pflügt wenigstens im Spätherbst noch den neuen „Pflanzplätz". Die Hausmutter besteht darauf aus gewichtigen Gründen. Es sollte aber das Vorwinterpflügen allgemeiner zur Geltung kommen.

Wir stellen die vielen Vorteile kurz noch zusammen:

1. Die tiefe Pflugfahrt vor Winter vertieft die Ackerschichte, hat also die Vorteile der Tiefkultur für sich.

2. Sie setzt die Unkrautwurzeln dem Froste aus oder läßt das Unkraut den Winter über faulen, reinigt also den Acker.

3. Die Feldbestellung kann im Frühjahr früher geschehen; der Boden ist eher abgetrocknet und erwärmt, was die Sicherheit der Ernten einiger Kulturen bedingt. (Hafer, Rübli, Gemüse, Kartoffeln.)

4. Sie erleichtert die Bodenbearbeitung im Frühjahr. Die zähen Erdschollen zerfallen unter dem Einflusse des Frostes; es entsteht aus der rauhen Ackerfurche eine gut vorbereitete Ackererde, was für Gemüsepflanzen und Hackfrüchte sehr wichtig ist.

5. Das Winterpflügen macht aus dem festen, untätigen Ackerboden eine durchlockerte Ackerkrume, die im Frühjahr keiner weitern Pflugfahrt bedarf. Ein Durcharbeiten mit einer Egge oder einer Pferdhacke genügt, um vortreffliche Arbeit zu machen, ein Umstand, der um so höher anzuschlagen ist, als im Frühjahr die Arbeiten auf dem Felde bei oft schlechtem Wetter sich drängen.

6. Vom Landwirte wird leicht übersehen: Die Bodenbereicherung infolge der natürlichen Bodenbearbeitung den Winter über. Die Ackerfurchen bieten der Luft eine gelockerte, große Oberfläche dar; sie wird um so kräftiger zersetzend auf die Erdteile wirken und mineralische Nährstoffe lösen. In dieser chemischen Arbeit wird sie unterstützt durch die reichlichen Niederschläge des Winters im Schnee und Regen. Aber nicht nur lösen und bereiten diese Atmosphärilien Pflanzenstoffe zu, sie bringen dem offenen Boden auch direkt reichliche Luftnährstoffe: Ammoniak, Kohlensäure. Die Winterpflugfahrt kräftigt also nach beiden Richtungen den Boden, und es heißt schon darum mit Recht: „Vor Winter gepflügt ist halb gedüngt".

Das Tiefpflügen ist als eine Grundverbesserung anzusehen, wenn der Untergrund nicht schlecht ist. „Denn unter meinem Acker liegt ein zweiter", praktizirte Fellenberg auf Hofwyl.

63. Eggen und Pferdhacken.

Nur zu oft entbehren kleinere Wirtschaften gutarbeitende, eiserne Eggen. Wenn der Pflug den Spaten vertritt, macht die Egge die Arbeit der Hacke und des Rechens. Die Alten benutzten statt der Egge zusammengebundene Dornen, wie es heute noch in Norwegen und Rußland vorkommen soll.

Die Eggen sind hölzerne oder eiserne Gestelle, in denen hölzerne oder eiserne Zähne oder Zinken eingefügt sind. Mehr als 24 Zinken finden nicht Anwendung; will man breiter arbeitende Eggen haben, werden 2 nebeneinander gehängt, wie bei der Zickzackegge. Empfehlenswert ist Howards Zickzackegge, ganz von Schmiedeisen, zwei- oder dreiteilig.

Die Eggen mit eisernem Gestell haben sich sonst nicht bewährt, auch nicht die Rundeggen, die bei'm Fahren kreiseln. Die Zinken müssen im Gestell so eingefügt sein, daß sie regelmäßige, gleich weit von einander abstehende Striche im Boden ziehen und zwar gleichmäßig. Die schmiedeisernen Zinken sind den gußeisernen vorzuziehen, die aufgeschraubten den angeschmiedeten.

Die Egge dient zum Lockern und Krümmeln des Bodens, zum Verebnen, zum Aufreißen und Obenaufbringen des Unkrautes, zum Unterbringen der Saat; ferner eggt man zu üppige Weizen- und Kornäcker, vermooste Wiesen und verunkrautete Kleeäcker.

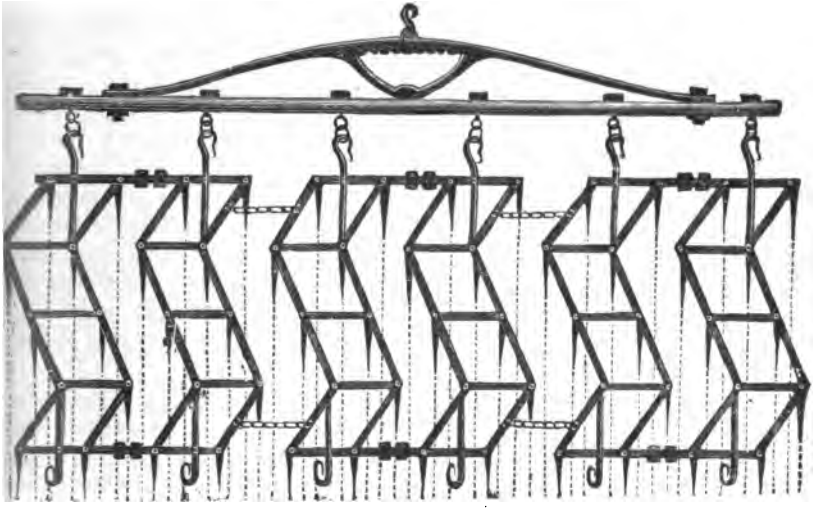


Fig. 16. Zickzackegge von der Ackergerätefabrik in Hohenheim.

Schwere und Größe der Egge richtet sich nach den Bodenverhältnissen. In ganz leichtem Boden können hölzerne genügen, während auf Tonboden schwere, eiserne Eggen unentbehrlich sind. Die hölzernen Gestelle haben die Form eines Dreiecks oder Vierecks (Rhomboid). Man unterscheidet die gewöhnlichen Eggen meist nach Lokalnamen, z. B. Hohenheimegge, Brabanteregge, Erlacher- oder Berneregge. Letztere hat beinahe senkrecht im Rahmen stehende Zähne und wird

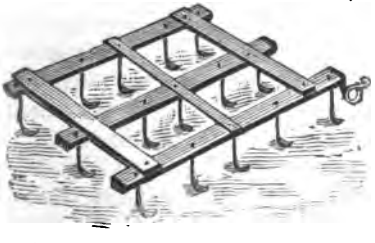


Fig. 17. Pferdehacke von der Ackergerätefabrik in Hohenheim.

bei mehr hüpfender Bewegung sehr wirksam. Für die Eggarbeit ist zu beachten, daß nicht in noch nassem Erdreich geeggt werde; für schweren Boden muß namentlich der richtige Zeitpunkt zum Eggen gewählt sein; denn bei anhaltender Trockenheit wird er sehr hart; oft ist es angezeigt, gleich nach dem Pflügen des Tonbodens zu eggen. Vor Winter gepflügtes Land, das unangepflanzt bleiben soll, wird nicht geeggt, damit Frost und Luft um so besser auf die Furche einwirken können. Bei der Saat von Wintergetreide ist zu starkes Eggen zu vermeiden, da kleine Schollen dem Halm Schutz gegen den Frost gewähren. Zum Eggen der Saatfelder im Frühling darf der Boden nicht zu naß, aber auch nicht zu trocken sein. Zum Eggen von Futterland dient in vorzüglicher Weise die

Wiesenegge oder Kettenegge. Sie ist eine eiserne Gliederegge. Die wirkenden Teile sind kettenartig miteinander verbunden; die Zinken können sich einzeln den Unebenheiten des Bodens anpassen und arbeiten bei hüpfender Bewegung gut. Auf der Wiese lockert sie den Boden oberflächlich, wodurch die Sonnenwärme besser Zutritt hat und das Wachstum der Futterpflanzen befördert wird. Als Wiesenegge dient sie ferner zum Ausreißen des Unkrautes und des Mooses, dann auch zum Verebnen der Wiesen, namentlich nach Compostdüngung. Auf dem Ackerfeld werden Lüzerne- und Kleeäcker mit der Wiesenegge geeggt, breitwürfige Sämereien untergeeggt, Wintersaaten im Frühjahr aufgeeggt: Kurz, die Kettenegge ist ein wertvolles Gerät und hat deshalb in unserer Zeit starke Verbreitung gefunden. Statt der gußeisernen werden jetzt schmiedeiserne Zinken eingeschraubt, die leichter zu ersetzen sind.

Grubber oder Exstirpatoren sind größere, eggenartige Instrumente, wie sie auf größeren Wirtschaften mit großem Vorteil angewendet werden. Sie bestehen, wie die Eggen, aus mehreren Balken, an welchen statt der Zinken 5 oder 7 und mehr eiserne Scharen angebracht sind. Mit solchen großen Geräten wird der gepflügte Boden zerkrümmelt oder Stoppelfelder zu Rübensaat aufgeschält oder Unkraut ausgerissen. Sie gewähren den großen Vorteil, bei günstigem Zeitpunkte schnell viel Arbeit zu verrichten, verlangen aber viel Zugkraft.

Pferdhacken sind ähnliche Instrumente zu Lockerung des Bodens und Zerstörung des Unkrautes im Allgemeinen; sie dienen aber auch noch besondern Zwecken, wie die kleine Pferdhacke am Kartoffelhäufelpflug. Überhaupt fördern die Pferdhacken die Reihenkulturen, indem mit ihnen schnell und gut die Reihen gelockert und gereinigt werden können, wie bei Kartoffelbau, Mais ꝛc. Je nach den besondern Zwecken schraubt man die schmalen Füße ein, z. B. für tieferes Lockern des Ackers, oder dann die breiten Schaufelfüße zu oberflächlichem Lockern und Säubern des Bodens. In leichterem Boden finden die kleineren vorteilhafte Anwendung, die größeren Pferdhacken besonders in schwerem Boden. Man kann sie

beliebig verstellen, die Reihen also enger oder weiter richten und den Tiefgang reguliren. Eine größere Wirtschaft sollte einer Pferdhacke nicht entbehren.

In jüngster Zeit wird die amerikanische Egge „Acmé“ empfohlen, die sich auf größern Güter eignet zu rascher und guter Vorbereitung des Getreidelandes.

64. Die Walze.

Sie dient zu vollständigerer Krümmelung des Bodens und soll durch ihr Gewicht die härtesten Schollen zerbrechen.

Die gewöhnliche Walze ist sehr zweckentsprechend verwendbar zum Andrücken der Erde, zum Andrücken ausgewinterter Saaten, zum Verebnen von Äckern und Wiesen, zum Unterbringen von kleinen Samen. Ein Walzen des Bodens hat auch Vertilgung von Ungeziefer zur Folge, und trocknet der Boden nicht so schnell aus. Bei Hafer und Roggen, Rübli und Futtersorten ist Walzen angezeigt, versteht sich, nie, wenn der Boden nicht ganz abgetrocknet ist und Erde am Geräte klebt.

Es gibt hölzerne, steinerne und eiserne Walzen. Eine zweiteilige eichene, von entsprechender Größe nach den Bodenverhältnissen, die ja allfällig auch belastet werden kann, genügt für die meisten Wirtschaften. Lange, einteilige Walzen sind schwerer zu handhaben, als die gegliederten oder Doppelwalzen, deren Teile sich auf nämlicher Achse einzeln für sich bewegen können. Oft bringt man über dem Gestell einen Kasten an, um mit Steinen die Walze beliebig beschweren zu können. Walzen von über 3 m. Länge sind schwerfällig zu handhaben.

Pflug, Egge und Walze sind die drei wichtigsten Ackergeräte; erstere zwei sind allgemein in Übung; die Walze ist weniger verbreitet. Und doch kann sie den Landwirten vortreffliche Dienste leisten. Die alten Walzen aus einem Stück von Stein oder Holz oder Eisen sind schwerfällig für den Zug, besonders zum Umkehren auf dem Acker; man macht daher jetzt 2- und 3-teilige Walzen. Glatte Walzen aus Eisen sind denjenigen von Holz oder Stein vorzuziehen; indes haben sie auch den Nachteil, daß sie unter Umständen die Schollen, z. B. harte Tonbodenschollen, nicht zerdrücken, sondern nur in den Boden hineindrücken. Noch schlimmer ist der Umstand, daß glatte Walzen den Boden gleichmäßig schließen; es kann sich bei nachfolgendem Regen leicht eine harte Kruste bilden. Den Mängeln der glatten Walze wird abgeholfen durch Anbringen von Stiften, Leisten, Zapfen, Ringen. Es gibt denn auch Stachelwalzen und Ringelwalzen. Am Schollenbrecher sind die Ringe noch gezähnt.

Auf größern Gütern mit zähem Lettboden ist der schwere Schollenbrecher eine bis fünf Meterzentner schwere, eiserne Walze, von außerordentlicher Wirkung. Er besteht aus einer größern Anzahl von schweren

eisernen Ringen, an denen ringsum eiserne Zähne oder Hacken angebracht sind; er zerkrümmelt die trockenen Lettschollen und läßt doch den Boden noch locker durch seiner Zähne Arbeit.

65. Reihenkultur und Säemaschinen.

Jede Pflanze bedarf zu ihrem Gedeihen einen gewissen Raum. Die einzelnen Kulturpflanzen machen darin verschiedene Ansprüche: Die Futterpflanzen z. B. können dicht stehen; Getreide hingegen nimmt bei zu dichtem Stand Schaden. Kann das Saatgut gleichmäßig aufgehen bei genügendem Raum und in gleichen Abständen, so braucht man viel weniger, der Pflanzenstand wird ein regelmäßigerer und die Ernte eine bessere. Bei Gemüsepflanzen, Knollen- und Wurzelgewächsen, Tabak, Hopfen, Reben ꝛc. waren die Vorteile der Reihenpflanzung längst anerkannt; für den Getreidebau kamen diese Vorzüge mit den Säemaschinen zur Geltung.

Bei den Chinesen und Japanesen, woselbst der Ackerbau bei sehr dichter Bevölkerung seit alten Zeiten in hoher Blüte steht, ist die Reihensaat schon lange gebräuchlich. Es fehlte auch in Europa nicht an Versuchen, mit dem Pfluge eine Säevorrichtung zu verbinden. Schon im vorigen Jahrhundert kam in England die erste Saatmaschine für Reihensaat vor. In neuerer Zeit wird ihre Zweckmäßigkeit selbst von kleineren Landwirten anerkannt. Die großen Vorteile der Reihensaat sind: Samenersparnis, Regelmäßigkeit des Pflanzenbestandes, gleichmäßiger Aufgang; ferner erhalten die einzelnen Pflanzen mehr Luft und Licht; die Sonne, die Mutter des Wachstums, kann besser einwirken, und zwischen den Reihen können die Pferdhacken billige und gute Bodenlockerung und Reinigung herstellen. Diese Reihenkultur heißt auch Drillkultur. Die Drill- oder Reihensäemaschinen sind gegenwärtig so konstruirt, daß der Same gleich gedeckt und das Säegeschäft damit vollendet wird. Neuestens werden auch besondere Düngerstreumaschinen für Handelsdünger offerirt, die den pulverförmigen Kunstdünger regelmäßig ausstreuen und unterbringen. Die Reihenkultur empfiehlt sich für Getreide, Mais, dann auch für Runkeln, Rübli, Rüben, Kartoffeln, Gemüse, Tabak, Hopfen, Reben, Obst, überhaupt für die meisten Pflanzen, außer den Futterpflanzen.

66. Die Säemaschine.

Mit dem Aufschwung, den die Fabrikation von landwirtschaftlichen Geräten und Maschinen in unserer Zeit genommen, hat auch die Säemaschine manche Verbesserung erfahren. Es werden jetzt Maschinen konstruirt, die den Anforderungen an dieselben, nämlich daß sie solid ge-

baut seien, wenig Reparatur erfordern, den Samen gut verteilen und unterbringen und für verschiedene Samen angepaßt werden können, entsprechen.

Der wesentlichste Teil an der Säemaschine ist die Ausstreuvorrichtung; sie ruht auf beweglicher Welle, welche mit der Bewegung der Fahrräder sich dreht und den Samen in Röhren auswirft, welche die Furchen ziehen und den Samen in dieselben leiten; eine angehängte kleine Egge deckt ihn zu. Besondere Hebelvorrichtungen halten den Saat-

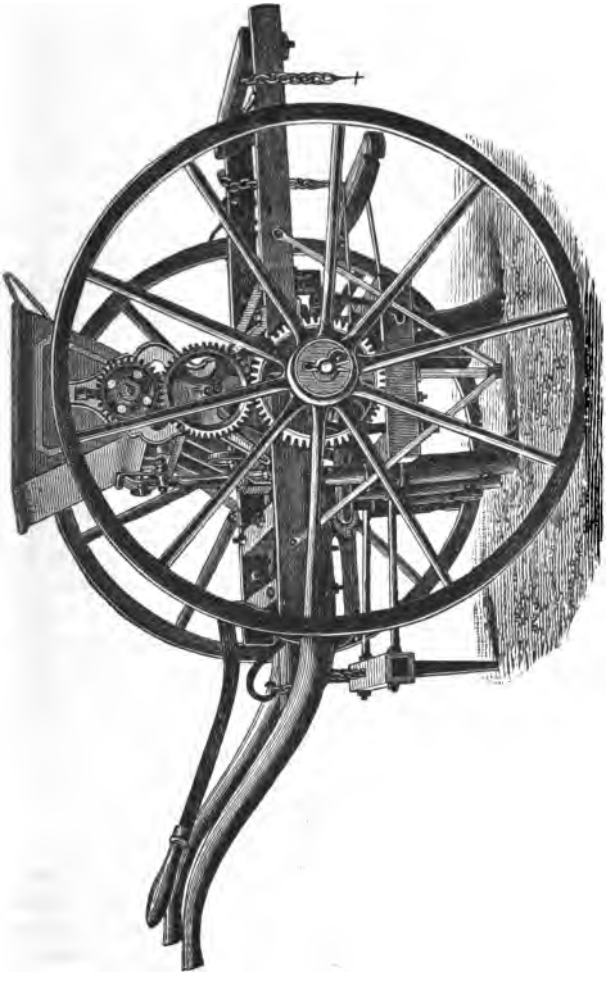


Fig. 18. Universal-Säemaschine. Mechanische Werkstätte von Aebi in Burgdorf.

kasten in stets gleich wagrechter Stellung und ermöglichen das Abstellen der Saatarbeit. Weitere Teile der Säemaschinen sind: Landmesser, Saatgutmesser, hinterer Hebel.

Bei'm Löffelsystem sind an der Säewelle Gefäße angebracht, welche sich bei'm Umdrehen mit Samen füllen, diesen emporheben und bei'm Niedergehen in den Verteiler auswerfen; bei'm Walzensystem läuft unter dem Saatkasten eine Walze mit Vertiefungen, in welche der Same fällt und von da in die Röhren. Das Bürstensystem schöpft mittelst Büscheln von Schweinsborsten, in welche Stiften von der Säewelle eingreifen. Die Bürsten arbeiten eine Zeit lang gut, brauchen sich aber leichter ab.

Unter allen neuern Geräten und Maschinen hat die Säemaschine wohl die größte Verbreitung gefunden, weil der Landwirt sich von deren Zweckmäßigkeit leicht überzeugt und er die Anschaffungskosten schon in Ersparnis an Saatgut gedeckt sieht. Dazu kommen die Vorteile der Reihensaat, wie wir sie oben angeführt. Bei'm Getreidebau ist die Säemaschine von um so größerem Nutzen, als durch Handsaat die Einsaat nie so genau berechnet und gleichmäßig geschehen kann. Durch zu dichte oder zu dünne Saat wird die Getreideernte bekanntlich erheblich geschmälert; die Maschinensaat hat darum eine Vermehrung der Getreideproduktion zur Folge, oder, anders gesagt, sie macht den Getreidebau rentabler. Auch die kleineren Landwirte sollten sich durch gemeinschaftlichen Ankauf von Säemaschinen der Vorteile der Maschinensaat teilhaftig machen.

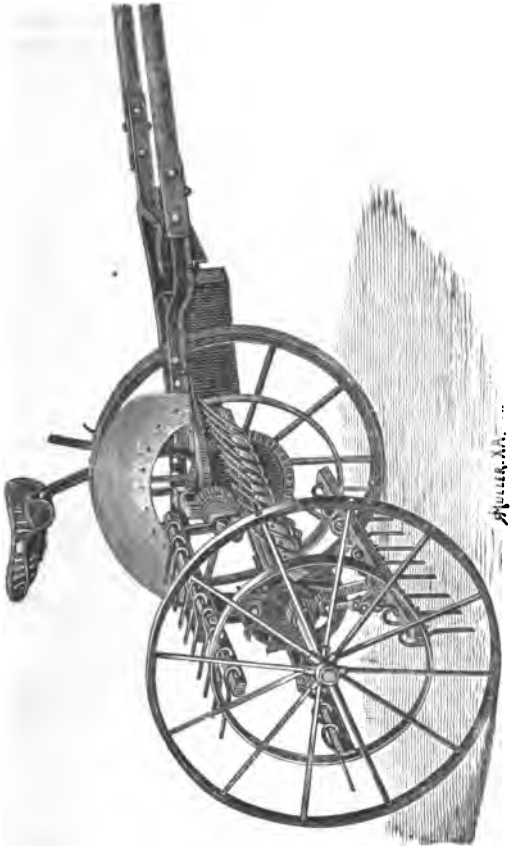
67. Erntemaschinen.

Mähmaschinen. Das älteste Instrument zum Schneiden des Getreides war die Sichel, wie sie schon die Pfahlbauer hatten. Geräte dieser Art werden auch bei den Ägyptern und Ebräern genannt. Die Sense hat seit ihrer Einführung keine wesentlichen Veränderungen erfahren, als Verbesserung im Material. Die Erntemaschinen neuerer Zeit kamen zuerst in England und in Amerika auf, wo der Arbeitermangel bei Großgrundbesitz auf Erfindung von Maschinen hinwies. Bei unsern Verhältnissen mit beschränktem Getreidebau und vorwiegendem Futterbau haben die Getreidemähmaschinen keine große Verbreitung gefunden; hingegen haben sich Grasmähmaschinen auf größern Höfen ziemlich eingebürgert.

Der wirkende Teil ist der Schneideapparat, der durch den Fahrwagen in Bewegung gesetzt wird. Die Schneide wirkt sägen- oder scherenartig. An der Getreidemähmaschine ist noch eine Ablegvorrichtung, die das Getreide sauber und regelmäßig ausbreitet. Ein geübter Mann

mit zwei eingefahrenen Pferden mäht und sammelt mit der Getreidemähmaschine in einem Tage mehrere Jucharten. Auf großen Getreidefeldern, wie sie in Amerika und in Getreideländern vorkommen, leistet diese Maschine vortreffliche Dienste.

Einfacher und deshalb billiger können die Grasmäher sein. Eine Grasmähmaschine kommt auf 6 – 800 Fr. zu stehen; immerhin eine



Leichte Handhabung, allgemeine Verwendbarkeit, solide Ausführung.

Fig. 19. Heu-Wender, Excentrique. Mech. Werkstätte Aebi, Burgdorf. Preis 300 Fr. netto.

große Ausgabe für ein einziges Gerät, und der Landwirt wird deshalb genau untersuchen, ob seine Wirtschaftsverhältnisse eine solche Belastung des Betriebskapitals rechtfertigen. Dies wird der Fall sein bei ausgedehntem Futterbau und Arbeitermangel, vorausgesetzt daß das Terrain sich zu Maschinenmähen eignet; denn auf unebenem, häufig mit Gräben

durchzogenem oder weichem Wiesenboden, oder wenn das Futter sehr stark am Boden liegt, können Grasmäher nicht empfohlen werden. Gute Pferde und intelligente Leitung sind ebenfalls erforderlich. Unter so vorausgesetzten günstigen Verhältnissen leistet die Grasmähmaschine dem Großbauer vortreffliche Dienste und gewährt ihm folgende Vorteile: Er braucht weniger Arbeiter, hat weniger Verdruß und ist unabhängiger; der Ausfall an Arbeitslöhnen zahlt mit den Jahren die Maschine. Sie macht, wo sie paßt, gleichmäßige und gute Arbeit und läßt das schöne Wetter besser ausnutzen. Zu den Getreide- und Futter-Erntemaschinen gehören auch der Heuwender und der Pferderechen.

68. Dreschmaschinen.

Die älteste Dreschart ist wohl die der Pfahlbauer mit gekrümmten Holzruten; der Flegel hat diese Ruten oder Schwaten in abgelegenen Gebirgstälern noch nicht verdrängt. Bei den alten Völkern wurden Haustiere zum Austreten der Körner benutzt. Die Bibel erwähnt auch des Ochsen, der da drischt; in Ungarn und anderwärts bediente man sich lange der Pferde zum Austreten.

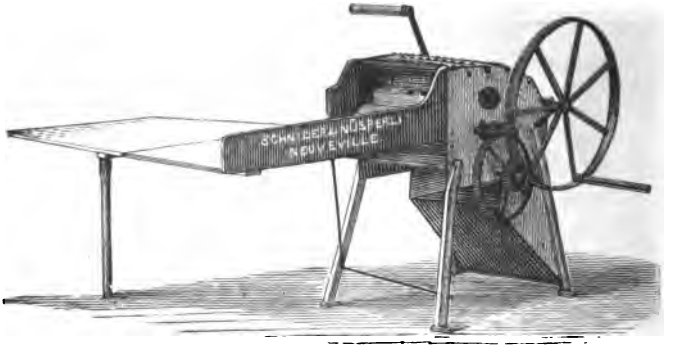


Fig. 20. Handdreschmaschine von Ch. L. Schnider in Neuenstadt.

In England kamen Dreschmaschinen schon zu Anfang des Jahrhunderts auf, bei uns erst in den letzten Jahrzehnten, namentlich infolge des Arbeitermangels in den 60er und den 70er Jahren.

Der Maschinendrusch ist ohne Zweifel besser und billiger als Handdrusch; die Arbeit geht in kurzer Zeit vorüber; das Getreide kommt früh im Herbst auf den Markt, erzielt bessere Preise, z. B. als Saat-

getreide. Das Risiko für die Körner fällt dahin; Mäuse, Hühner, Spatzen haben das Nachsehen. Das Stroh leidet zur Streue nicht nur nicht, sondern wird auf passende Kürze zerrissen.

Aber einen großen Schaden haben die Dreschmaschinen doch angerichtet: sie nehmen den Landarbeitern den Winterverdienst weg, und Ehre dem Landwirt, der zum Flegeldrusch zurückkehrt, um armen Leuten im Winter Brot zu verschaffen!

Fig. 21. Dreschmaschine in Betrieb. C. L. Schnider, Neuenstadt.

Je nach der bewegenden Kraft unterscheidet man Hand-, Pferde- (Göpel-) und Dampfdreschmaschinen. Der dreschende Teil ist die Trommel mit den eisernen Walzen oder Zähnen; sie wird durch Motoren in stark rotirende Bewegung versetzt; je geschwinder die Rotation, desto besser im Allgemeinen der Drusch. Gut arbeiten die neuern Göpeldreschmaschinen von Stalder in Oberburg. Noch besser ist es, wenn Wasser- oder Dampfkraft benutzt werden kann. Es gibt combinirte Dampfdreschmaschinen, die Strohschüttler, Putz- und Sortirvorrichtungen haben. Wo also, wie auf Amerika's ausgedehnten Weizenfeldern, das Lokomobil den Pflug, die Dungstreu und Säemaschine bewegt, folgt der Dampfkoloß wieder der Mähmaschine, drischt, reinigt und sortirt das Getreide, so daß die Körner vom Felde weg in den Handel gelangen; ja selbst das Mühlwerk kann mitverbunden werden. Welch ein gewaltiger Unterschied zwischen jetzt und der Zeit, da die Sklavin zwischen Steinen die Körner quetschte!

69. Die Futterschneidmaschinen und die Schrotmühlen,

auf die wir bei der Fütterungslehre hinweisen werden, haben für uns um so größere Bedeutung, als die Viehhaltung und Viehpflege den vornehmsten Teil unserer Landwirtschaft ausmacht. Gute Zubereitung und Mischung des Futters sind wesentliche Bedingungen zu gehöriger Ausnutzung desselben. Mit kurzgeschnittenem Heu lassen sich eine Menge Abfälle aus der Wirtschaft und aus Fabriken vermengen und eine Kraftfütterung durchführen.

Früher war der Häckerlingsstuhl mit langen Hackmessern in Gebrauch; jetzt ermöglicht es die große Konkurrenz in Fabrikation von Futterschneidmaschinen, gut arbeitende anzuschaffen. Eine Futterschneidmaschine mit Rundmesser, für Pferde- und Viehhäcksel, kommt auf Fr. 100 zu stehen.

Die Schrotmühlen würden wohl allgemeinere Verbreitung gefunden haben, wenn sie nicht bei dem immerhin schon teuren Ankaufspreis sich schnell abbrauchten und hohe Reparaturkosten verursachten. Es müßte ja im Interesse des Bauern liegen, Hafer und Roggen selbst brechen zu können. Die Quetschung der Körner geschieht durch Eisenwalzen oder Steinwalzen. Eine Getreidebrechmaschine sollte nicht mangeln.

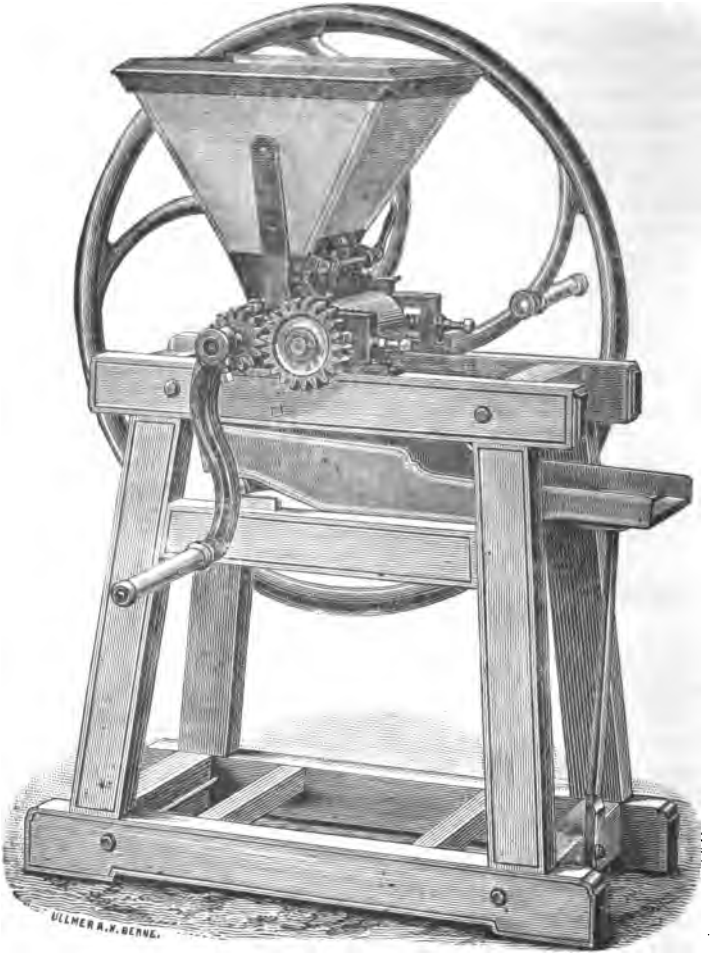


Fig. 22. Fruchtbrechmaschine von J. Stalder, Oberburg, Bern.

An einer Ausstellung landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen oder in einem Depot von solchen treffen wir noch eine Menge anderer Instrumente, von mindern oder größern Vorteilen, die wir hier nicht weiter verfolgen können. Der Landwirt tut übrigens gut, in Anschaffung derselben zurückhaltend zu sein, nach der alten Devise: Prüfet alles und das Beste behaltet. Manch einer schon hat sich zu Anschaffung einer neuen Maschine beeilt und hatte hernach zur großen Geldausgabe den schweren Ärger. Nur einem Gedanken wollen wir noch Worte geben: In Gemeinden, wo Gemeinsinn zur Geltung kommt, können auf dem Wege der Genossenschaft (Association) bewährte Maschinen, wie Säe-, Dresch- und Futterschneidmaschinen, Eggen, Walzen, Pferdhacken, auch dem kleinen Landwirt zum Vorteil zugänglich gemacht werden. Den rechten Modus werden die rechten Männer schon finden. (Litteratur: Buch der Erfindungen; Band III Leipzig 1877 Haffter's Wandervorträge, Zürich 1878. Strauch, Geräte- und Maschinenkunde, Leipzig 1882.)

Der Dünger.

„Wollt ihr Bauern sein geehrt,
Haltet fest den Dünger wert.
Alle Kunst, die wird zu Schanden,
Kommt der Dünger euch abhanden."
(Schlipf.)

70. Allgemeines.

„Der Landwirt, der seinen Kindern fruchtbare Felder hinterlassen will, wird immer wieder auf das unwandelbare Naturgesetz zurückkommen müssen, daß dem Boden an Bodenbestandteilen zurückerstattet werden muß, was demselben in der Ernte genommen worden ist." Mit diesen Worten weist Liebig, der große Naturforscher und Beförderer der Landwirtschaft, auf die Wichtigkeit des Düngers hin. Im Dünger ist dem Landwirt das sichere Mittel gegeben, die Fruchtbarkeit seines Kulturlandes zu erhalten und zu vermehren. Wer die Kräfte seines Bodens nicht zu erhalten und zu vermehren bestrebt ist, treibt Raubwirtschaft, denn er entzieht dem Boden mit den Ernten Nährstoffe, ohne sie wieder zu ersetzen. Mit dem Verarmen des Bodens wird auch sicherlich sein Inhaber ökonomisch zurückgehen, nach dem Worte: Dürftiger Dünger, dürftige Einstreu, dürftig Vieh, dürftiger Landwirt.

Eine gute Wirtschaft verwendet darum auch alle Sorgfalt auf den Dünger, sammelt alles, was Dungkraft bietet, sucht möglichst viel Dünger zu haben. „Mist ist des Bauern List," oder „Mist geht über

List," heißt der alte Bauernspruch. Man ist gewöhnt, eine Wirtschaft schon nach den Düngerhaufen zu beurteilen; den guten Landwirt erkennt man auf der Dungstätte daran, daß solche gut angelegt und alles getan ist, was sorgfältige Gewinnung und Behandlung des Düngers erfordert. Wie gerne sehen wir den großen, wohlgeformten, am Rande geflochtenen Stallmiststock oder den frisch geworfenen Composthaufen, die großen Jaucheкästen und Güllensammler!

Anderseits schließen wir auf nachlässige Wirtschaft, wenn der Misthaufen an ungeschütztem Ort den Winden und den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, vom Regen ausgewaschen wird, der Miststock nicht alle Jahre ausgeführt wird und das Düngerkapital in Umlauf kommt, sondern liegen bleibt und der Düngerhaufe zu stark sich zersetzt.

Begriff. Zu Dünger rechnet man alle Stoffe, die geeignet sind, der Pflanze Nährstoffe zu bieten; im engern Sinne versteht man unter Dünger den Stallmist, im weitern Sinne dagegen jeden dem Boden oder unmittelbar der Pflanze zugeführten Stoff, der das Pflanzenwachstum unterstützt.

Zweck der Düngung ist also Erhaltung und Vermehrung der Bodenkraft; dies tut sie

1. durch direkte Zufuhr von Nährstoffen,
2. durch Auflösung von im Boden vorhandenen Nährstoffen und
3. durch Verbesserung der physikalischen Bodeneigenschaften, nämlich infolge Erwärmung und Lockerung des Bodens.

Einteilung. Wir unterscheiden:

1. Hauptdünger, der alle zur Pflanzennahrung nötigen Stoffe enthält und dazu den Boden verbessert, wie Stallmist und Compost, und
2. Hülfsdünger oder Nebendünger, welche dem Boden nur einzelne Nährstoffe zuführen, wie der Kalidünger, oder als Lösungsmittel dienen, wie die Schwefelsäure. Manche derselben heißen auch Kunstdünger oder Handelsdünger, und, weil sie reich sind an einzelnen Nährstoffen, concentrirte Düngmittel. Solche Hülfsdünger sind: Guano, Knochenmehl, Hornspäne, Haare, wollene Lumpen, Leimabfälle, alles tierische Stoffe; dann mineralische, wie Phosphorite, Kalisalze, Asche, Gyps, Kalk, Mergel.

Durch die Auflösung von Nährstoffen im Boden wirkt der Dünger indirekt, indem er schwer lösliche und deshalb für die Pflanze unverwendbare Nährstoffe löslich und aufnehmbar macht. Als Lösungsmittel wirken namentlich die stickstoffhaltigen Düngmittel, das Ammoniak, der Salpeter, Kalk, Kali, Natron, Mergel, Kochsalz, Gyps, ganz besonders auch der Stallmist. Feuchtigkeit und Wärme verursachen den chemischen Lösungsprozeß; der Humus besonders erweist sich als reiche Quelle von gelösten Nährstoffen; die Verwesung des Stallmistes vermehrt die Bodenwärme und erhöht den chemischen Auflösungsprozeß der Stoffe im Boden.

Die phyſikaliſche Beſſerung des Bodens durch den Stalldünger iſt bekannt, beſonders für ſchweren, kalten Tonboden oder für Sandboden; erſteren erwärmt und lockert er, letzterer wird bindiger. Bei dem langſamen Verweſen des Stalldüngers wird die Bodentemperatur erhöht und dadurch deſſen Tätigkeit geſteigert; das Erdreich wird gelockert, die Luftcirkulation wird freier, die Feuchtigkeit länger reſervirt. Dieſe dritte Art Wirkung des Düngers kommt mehr bei Stallmiſt, Torf, Mergel, Compoſt, Erde, Kalk und dergleichen in Betracht. Der Erfolg und der Wert der Düngung hängt alſo nicht etwa bloß von der direkten Zufuhr von Nährſtoffen ab, ſondern auch von deren indirekten Wirkungen.

71. Stalldünger.

Das Leben der Tiere beruht auf einem fortwährenden Verbrauch und Wiedererſatz von Nahrungsſtoffen oder, wie man ſagt, auf dem Stoffwechſel. Die Verdauungsorgane bereiten die Nahrung bis zur Blutbildung zu, die Lymphgefäße ſaugen das Gelöste, Aſſimilirbare auf zur Ernährung des Körpers; das Ungelöste geht durch den Dickdarm fort ſamt einem Teil der Säfte und Gaſe. Dieſe Ausſcheidungen ſind die tieriſchen Exkremente oder der Kot. Weitere Abſonderungen ſind der Harn, die Ausatmung durch die Lunge, die Ausſchwitzung durch die Haut; ſämtliche Ausſcheidungen repräſentiren die genoſſene Nahrung. Kot und Harn ſind die wichtigſten Teile des Stallmiſtes; ihr Düngwert richtet ſich nach der Tiernahrung, je beſſer dieſe, deſto höher der Düngwert der Exkremente und umgekehrt. Der Landwirt, welcher gut füttert, nährt nicht nur ſein Vieh gut, ſondern erzielt auch einen um ſo wertvolleren Dünger; er nützt ſich ſo in zwiefacher Weiſe.

Der Stallmiſt beſteht aus Kot und Harn der Stalltiere und aus der Einſtreu, welch' letztere faſt immer das Stroh iſt, namentlich das Stroh von Winterhalmfrüchten.

Im Kot befinden ſich alſo die unverdauten Stoffteile mit etwas Galle und Schleim. Von den Beſtandteilen der Nahrung ſind ſchwer verdaulich die Kohlehydrate, die Pflanzenfarbſtoffe, die unlöslichen Proteïnkörper, die Kieſelſäure und Phosphorſäure in Verbindung mit Eiſenoxyd, Kalkerde und Magneſia. Die phosphorſauren Salze verleihen den feſten Auswurfſtoffen ihren hohen Wert.

Im Harn ſind beſonders Mineralſtoffe vertreten, wie Kali, Natron, Chlor, Magneſia, Schwefelſäure und wenig Phosphorſäure und Kalk, außerdem neugebildete organiſche Stoffe: Harnſtoff, Hippurſäure, Harnfarbſtoffe, alle Stickſtoff enthaltend. Demnach können dem Acker weder im Kot, noch im Urin allein die Stoffe vollſtändig zurückgegeben werden, ſondern erſt in beiden, und führt der Urin die ſchneller wirkenden Stoffe

mit sich. Auch erhellt hier die Wichtigkeit passender Einstreu, welche feste und flüssige Absonderungen gut aufnimmt.

Einstreu. 1. Zunächst soll sie den Tieren ein trockenes, warmes und weiches Lager bieten und die Reinlichkeit befördern; dann ist ihre Aufgabe:

1. Die festen, flüssigen und luftförmigen Düngstoffe, Kot, Harn und Gase möglichst aufzusaugen und festzuhalten, den Kot gleichmäßig zu verteilen und einzuhüllen.

3. Sie soll die schnelle Zersetzung der Exkremente verlangsamen und dadurch die Qualität verbessern und

4. die Quantität vermehren.

Die Einstreu kann also den Wert des Düngers in hohem Maße bedingen. Von den vielen Streumaterialien ist die Strohstreu die allgemeinste und beste.

Torfstreu. „Torfklein", zerkleinerter Moostorf, kommt, in Ballen gepreßt, in neuerer Zeit in Handel, besonders als Pferdestreumittel in Städten. Die Ballen müssen zum Gebrauch wieder zerrissen werden, wozu es Torfzerreißungsmaschinen gibt. In Norddeutschland, wo das Material reichlich vorhanden ist, gibt es viele Torfstreufabriken. Es handelt sich bei der Fabrikation darum, den Faserstoff auf Maschinen zu zerreißen und durch Ausschütteln auf Sieben von dem festeren Torfpulver zu befreien. Ohne Zweifel wird die Torfstreu an Bedeutung für die Landwirtschaft zunehmen. Präparirte Torfstreu ergab an chemischer Zusammensetzung

1,21 % Asche, worin
0,64 % Stickstoff, ferner
0,08 % Kali und
0,09 % Phosphorsäure,

d. h. um $^1/_3$ mehr Stickstoff, dagegen beträchtlich weniger Kali und Phosphorsäure, als das Stroh vom Winterhalm. Als vorzügliche Eigenschaft wird das große Aufsaugungsvermögen angeführt: gute, recht lockere Torfstreu vermag das 8—9fache ihres Gewichtes an Harn aufzunehmen, das Stroh hingegen, auch das kurz geschnittene, nur das 4fache. Auch die Absorptionskraft für riechende, wertvolle Düngstoffe, wie das Ammoniak, soll die Torfstreu auszeichnen, was allerdings sowohl wegen Bildung der Gase, als auch für die gesundheitlichen Verhältnisse des Stalles von großer Wichtigkeit sein muß. Sie gewährt den Tieren ein zuträgliches, reinliches Lager und gibt einen Mist, der reicher ist an Stickstoff, aber ärmer an Kali und Phosphorsäure, als der Strohmist. Dagegen ist das Einstreuen, Ausmisten, Aufladen und Breiten dieses Kurzmistes zeitraubender als bei'm Stroh. Auch paßt er mehr für lockern Boden; schweren vermag er nicht zu lockern wie der Strohmist.

Erdeinstreu empfiehlt sich in Verbindung mit Strohstreu, wenn der Dünger längere Zeit im Stalle bleibt, wie bei Ziegen und Schafen. Auf die Schichte Erde folgt Stroh; die Erde saugt den Harn vollständiger auf und hält denselben, sowie die Gase, fest.

Laub- und Nadelstreu ist minderwertig, hat selbst wenig Nährstoffe, zersetzt sich langsam, saugt schlecht auf; der Dung von Nadelstreu legt sich leicht hohl und schimmelt, muß recht fest gestampft werden. Immerhin gibt das Tannenreis von geschlagenen Tannen eine oft willkommene Vermehrung des Streumaterials. Hülfsstreumittel sind ferner Sägemehl und Sand, beide zu Compostdünger geeignet. In strohharmen Gegenden werden noch Farrenkräuter, Heidekräuter und Heidelbeerstauden gesammelt.

72. Wert des Stallmistes nach den Stalltieren.

Außer von der Qualität der Nahrung und der Einstreu ist der Wert des Stalldüngers noch bedingt von den einzelnen Nutzungstieren und von der Behandlung, wie wir hier kurz andeuten wollen.

Rindviehmist. Derselbe steht obenan als der allgemeinste und dauerhafteste, nicht aber als der kräftigste. Er ist wasserreicher (75 % Wassergehalt), stickstoffärmer, zersetzt sich langsamer, wirkt auch nicht so schnell wie der Pferdemist. Rindviehmist ist für jeden Boden und für die meisten Pflanzen verwendbar, was bei den andern Arten weniger der Fall ist.

Pferdemist ist trockener, hitziger, hat bloß etwa 65 % Feuchtigkeit und zersetzt sich schnell. Der Gärtner braucht ihn gern zu Mistbeeten, sonst mengt man ihn mit Rindviehmist oder Compost; er verliert leicht an Ammoniak.

Schweinemist wird kalter Dünger genannt, gilt als der schlechteste, weil sehr wasserreich und nährstoffarm. Indessen ist derselbe reich an Phosphorsäure und bei kräftiger Fütterung immerhin ein wertvoller Dünger, wie auch die chemische Analyse ergibt. Der Schweineharn vermehrt die Jauche beträchtlich; im Sommer kommt der Schweinemist unter den Rindviehdünger, im Winter als Kopfdüngung auf Hofstatt und Wiese, wo dann im Frühjahr das Stroh wieder zu Einstreu benutzt wird. Zu Hopfen und Bäumen wird Schweinemist vorgezogen.

Der Schafmist ist der trockenste und stickstoffreichste Dünger, hitzig und schnell wirkend, auf schwerem Boden geeigneter, wirkt aber nicht andauernd. Gleich verhält es sich mit dem Ziegenmist.

Geflügelmist. Der kräftigste ist der Taubenmist, von Vögeln, die nur von Körnern leben; dann folgt der Hühnermist. Geflügeldünger hat sehr große Dungkraft und wird vom Gärtner zum Treiben der Pflanzen verwendet. Auch zu Hopfen und Tabak wirkt er vorzüglich.

Guano oder Vogeldünger von Strandvögeln ist wieder ein sehr kräftiger Dünger, um so mehr, da diese Vögel nur von Fischen leben.

Eine oberflächliche Berechnung der jährlich erzeugten Düngermasse zählt das Gewicht von Futter und Streu zusammen und vermehrt noch mit der Zahl 2, z. B. 400 Mz. Heu, 200 Mz. Rüben und 100 Mz. Streu liefern $(400 + 200 + 100)2 = 1400$ Mz. Stallmist.

Eine annähernd richtige Schätzung gewährt auch folgende Annahme: Bei guter Fütterung und Einstreu gibt ein Pferd jährlich nach Abzug des bei der Arbeit verlorenen Düngers 75 Mz., ein Arbeitsochse 100 Mz., ein Mastochse 150 Mz., eine Kuh 120 Mz., ein Schwein 15 Mz., ein Schaf 10 Mz. Stalldünger.

73. Behandlung des Stallmistes.

a. Im Stall. Die beste Düngerbereitung wäre das längere Liegenlassen im Stall unter den Tieren, weil hier Wind, Regen und Sonne abgehalten sind, die Masse festgetreten, der Harn gut aufgenommen, der Dünger also besser wird; allein diese Behandlung taugt doch nur für Schafe und Ziegen. Pferde und Rindvieh würden durch Zersetzung des Düngers an der Gesundheit Schaden nehmen, da Ammoniak und Kohlensäure sich so stark entwickelten, daß sie auf die Schleimhäute und die Haut dieser Tiere schädlich wirken müßten. Die Düngerbereitung auf eigener Miststätte ist darum die häufigste. Der Mist wird täglich aus dem Stalle gebracht, auch morgens und abends, was Reinlichkeit und gute Luft befördert; rein gehaltenes Vieh, das sei hier schon angedeutet, bleibt gesunder und verdaut reichlicher. Mit der Einstreu zu kargen, ist übel angebrachte Sparsamkeit.

b. Auf der Düngerstätte. In der Wahl und in der Anlegung der Miststätte erkenne man den Landwirt, wird gesagt. Sie ist seine Goldgrube, der Stolz seiner Wirtschaft. Freilich ist er in der Wahl des Platzes nicht immer frei.

1. Es dürfen keine Düngstoffe abgeschwemmt werden und verloren gehen. Darum ist erste Forderung undurchlassendes Lager und Ansammlung der Gülle im Güllenloch. Die gewöhnlichste Form ist ein längliches Viereck; eine Vertiefung von 30—36 cm. ist zweckmäßig. Undurchlassend wird der Boden gemacht durch festgestampfte Lehmschichte oder durch Pflasterung, am besten durch Cementirung; auch die Wände und der Boden der Güllengrube werden aus Cementbeton undurchlassend gemacht. Das Gefälle der Miststätte gegen den Güllenbehälter muß gleichmäßig sein, damit alle Flüssigkeit abfließt. Das Abfließen wird durch Cement- oder Steinschalen um die Miststätte herum und durch Holzbohlen — eichene oder tannene Rundhölzer aneinander gereiht — auf derselben befördert.

Das Güllenloch ist an der tiefsten Stelle des Mistplatzes so anzubringen, daß der Dünger von hier aus leicht begossen werden kann; denn liegt der Mist zu trocken, kann er gleichsam verbrennen und die besten Düngstoffe verlieren. Auch muß die Gülle leicht zum Stalljaucheloch fortgeschafft werden können. Der Güllensammler wird mit Holzbohlen solid gedeckt und mit einer Pumpe versehen.

Für größere Wirtschaften empfiehlt es sich, den Güllenbehälter gleich unter der Düngstätte anzulegen, zu gewölben und zu cementiren; es hat dies den Vorteil, daß weniger verloren geht, der Dünger besser bleibt und man einen großen Behälter hat. Überhaupt muß das köstliche Naß fleißig gesammelt werden, um reichlich Stalljauche erzeugen zu helfen, die ja Hauptbedingung für ergiebige Futterwirtschaft ist. Auf guten Wirtschaften trifft man denn auch große Güllensammler, um in Gülle und faulendem Regenwasser stets Material zu Jauchebereitung zu haben. Die Gülle, die durch den Mist sickert und lösliche Stoffe mit sich reißt, ist noch reich an Stickstoff und Kali; Verlust an Gülle ist also Verlust an diesen Stoffen. Die chemischen Analysen weisen in dieser Mistgülle in 100 Gewichtsteilen (Emil Wolff's Düngerlehre) nach:

Trockensubstanz, worin	Mineralstoffe:	Stickstoff,	Kali,	Kalk,	Phosphorsäure,
18,0	10,7	1,5	4,9	0,8	0,1

Schwefelsäure,	Kieselsäure.
0,7	0,2

2. Auswässerung oder Auslaugung des Mistes. Gegen diese Schädigung sieht man noch immer zu viel Gleichgültigkeit. Das Wasser der Regentraufe, das Ablaufwasser des Regens, das um den Mist herum fließt, oder Wasserpfützen, in welchen er schwimmen muß, entführen dem Landwirt das im Schweiße seines Angesichtes sauer Erworbene frankenweise, der Gesamtproduktion hundertfrankenweise. Sieht man doch noch so oft Düngerstätten an den Straßen, gleichsam an die Häuser und Stallungen angeklebt, nahe vor den Fenstern der Wohnstube, wo der Mist in Güllen- und Regenwasser wie eine Insel daliegt, von der Dachtraufe ausgewaschen; ein kleiner Strom der Goldlacke bricht sich bis zur Straßenschale Bahn. Gegen solche Nachlässigkeit sollten die Gemeindebehörden schon aus sanitarischen Gründen einschreiten. Man sollte heute doch wenigstens keine Miststätte ohne Güllenbehälter mehr antreffen. Eine solche Nachlässigkeit straft sich nicht nur durch Verlust an Gülle, durch Verdunsten und Ablaufen, der Mist selber wird schlecht, da er sich, wenn zu naß, nicht gehörig zersetzt und durch kalte Fäulnis Schaden nimmt; außerdem wird er in hohem Maße ausgelaugt und nährstoffärmer. Die Düngerstätte unter Dach hat Gründe für und wider; jedenfalls soll sie nur den atmosphärischen Niederschlägen ausgesetzt sein. Am Hause gelegen, dürfen Dachkanäle nicht fehlen. Kleine Wirtschaften

tun gut, Düngergruben anzulegen, einzumauern oder einzuzäunen, mit Holzbohlen zu decken und ein entsprechendes Güllenloch vorn anzubringen.

3. Für Schutz gegen Wind und Sonne ist besonders durch die Lage zu sorgen, dann auch durch Schattenbäume: Nußbäume, Linden, Pappeln; Bäume gedeihen aber in der Nähe der Düngerstätte nur, wenn sie nicht zu nahe an dieselbe gepflanzt sind, ansonst faulen die Wurzeln.

4. Endlich ist bei Wahl der Düngerstätte Rücksicht zu nehmen auf Nähe bei'm Stall, leichte Zu- und Abfuhr, genügenden Raum, damit der Miststock nicht zu hoch werde auf Kosten gleichmäßiger Zersetzung. Höher als 1,5—2 m. sollte er nicht geschichtet werden, da sonst die untern Schichten vermöge der Last sich schnell zersetzen und erhitzen. Man rechnet für eine Kuh 4—5 m^2, für ein Rind 3, für ein Pferd 2,5, für ein Schwein 0,5 m^2 Bodenraum auf der Düngerstätte.

5. Für die Behandlung auf der Düngerstätte ist ferner wichtig, daß der Mist bald und fleißig verzettelt, vermengt und tüchtig gestampft werde, damit er nicht hohl bleibt und schimmlig wird und weniger Stoffe verliert. Zum Schutz gegen den Wind und das Austrocknen werden aus langem Mist „Wellen" gemacht. Fängt der Mist von innen heraus zu rauchen an, ist es ein Zeichen, daß er verbrennt und daher mit Gülle begossen werden sollte.

74. Zersetzung und Fixirung der Düngstoffe.

Die organischen Stoffe des Stallmistes haben als Zersetzungsprodukte Kohlensäure, Ammoniak, Salpetersäure und Wasser. Die unverdauten Proteïnstoffe enthalten etwas Schwefel, der sich mit frei gewordenem Wasserstoff zu dem übelriechenden Schwefelwasserstoff verbindet, durch dessen Verflüchtigung der Dünger Schwefel und Wasserstoff verliert.

Die stickstofffreien Teile des Mistes bilden die dunkle Humusmasse. Kohlenstoff geht bei der Zersetzung ebenfalls zum Teil in die Luft.

Ebenso entweichen durch Verdunstung des Wassers der Wasserstoff und der Sauerstoff. Auf der Düngstätte erleidet also der Mist Verluste an Nährstoffen durch Verflüchtigung in die Luft in Kohlensäure, Ammoniak und in Schwefelwasserstoff. Dagegen bildet sich der Misthumus und die leicht lösliche Humussäure; auch werden die mineralischen Teile löslicher gemacht.

Wäre nun der Düngerhaufen längere Zeit sich selbst überlassen, so würde die stark verrottete, schwarze Masse viele organische Stoffe verlieren; das Ausführen muß also zur rechten Zeit geschehen. Man unterscheidet folgende Zersetzungsgrade: 1. Unzersetzter frischer Dünger, 2. etwas zersetzt, aber noch nicht gefault, 3. mittelmäßig zersetzt und reif, 4. vollkommen zersetzt und speckig. Der reife, gut zersetzte Dünger bildet eine

gleichmäßige Masse von dunkler Farbe und nicht stechendem Geruch, hat noch am meisten Nährstoffe und ist um etwa 20—30 % eingefault. Er enthält auf 100 Teile (nach Wolff):

Wasser	organische Stoffe	mineralische Stoffe	wertlose Beimengungen
75	15	7	3 Teile.

Frischer Stallmist enthält mehr organische, stark zersetzter mehr mineralische Nährstoffe und dazu löslichere.

Fixirung. Es ist allgemein bekannt, daß durch die Ausdünstung des Düngers düngende Stoffe sich in die Luft verflüchtigen, woran man schon durch den starken Geruch erinnert wird. Dieser Verflüchtigung der Stoffe kann durch Bindung derselben vorgebeugt werden, auf der Düngerstätte am einfachsten und billigsten, indem von Zeit zu Zeit eine Schichte Erde oder Dorfklein aufgebracht wird. Die Erde sättigt sich mit den aufsteigenden Dünsten des Mistes und hält sie zurück. Dieses Verfahren verhütet auch Ausdorren, Auswaschen und Grauwerden, hingegen wird das Aufladen und Ausfahren erschwert. Was wir aber zu Mehrung und Verbesserung des Düngers aufwenden durch eigene Arbeit und billiges Material, wird sich lohnen.

Teurer wird die Fixirung durch chemische Stoffe, wie Schwefelsäure, Eisenvitriol, Salzsäure, Gyps, ist aber bei richtiger Durchführung immerhin empfehlenswert. Schwefelsäure kommt für die Düngerstätte zu teuer, paßt besser in das Jaucheloch; hier erweist sie sich den Sommer hindurch rentabel, wie die Nachfrage lehrt. Zugleich Düngstoff enthaltend, befördert sie die Gährung, ermöglicht größere Jaucheverwendung und bindet die düngenden Gase. Salzsäure wäre billig und würde das kohlensaure Ammoniak, um dessen Bildung es sich namentlich handelt, gut zurückhalten, dabei aber leicht Salmiaknebel bilden, der z. B. im Stalle den Tieren schadet. Eisenvitriol oder schwefelsaures Eisenoxydul ist durchaus nicht zu empfehlen, da es den Pflanzen schädlich ist. Schon lange bekannt ist die Anwendung des Gypses im Stall und auf der Düngerstätte. Im Stall wird er gestreut, auf dem Misthaufen, in Wasser oder Gülle gelöst, aufgegossen. Für den Misthaufen raten wir, der Kosten halber Umgang von Fixirung durch chemische Stoffe zu nehmen. Gyps verwende man lieber im Stall, wo er zugleich die Luft reinigt.

75. Verwendung des Stallmistes.

Hier kommt die Art der Aufbringung, der Boden und die Pflanze in Betracht. Die erste Frage ist die: Welches ist besser, den Stallmist frisch oder mittelmäßig verrottet oder speckig auszuführen?

Mit frischem Mist läßt sich 1. eine größere Fläche düngen, 2. dem schweren Boden eine vorteilhafte Lockerung geben; 3. es geht bei der Verwesung im Boden nichts verloren, 4. wirkt frischer Mist langsamer, aber nachhaltiger. Dagegen verteilt er sich ungleichmäßiger, erschwert Pflügen und Eggen, paßt nicht für alle Pflanzen, dörrt bei anhaltender Trockenheit aus und verliert an Wirkung.

Verrotteter Mist enthält die Nährstoffe in löslicher Form, wirkt schneller. Mäßig zersetzter, reifer Mist ist in jeder Beziehung der verwendbarste. Immerhin ist es ratsam, den Mist so lang als möglich frisch zu verwerten, da viel größere Flächen gedüngt werden können, und denselben vor Winter unterzupflügen oder auf Wiesen als Kopfdünger zu bringen. „Bei mir", sagt Thaer, „wird der Mist ausgefahren, so wie die Bestellung es erfordert und die Wirtschaftsgeschäfte es erlauben"

Stark zersetzter, alter Mist paßt in leichten Boden und vor der Saat, wenig zersetzter und frischer auf schweren Boden, mittelmäßig zersetzter Dünger auf allen Boden.

Mit Rücksicht auf die Pflanze ist für solche mit kurzer Wachszeit, wie für Hanf, Tabak, Sommergetreide, Gemüse, der stark verrottete Mist angezeigt. Nicht alle Pflanzen vertragen unmittelbare Düngung; Getreide z. B. lagert leicht. Futterland soll möglichst stark gedüngt werden; hier ist frischer Mist auch am Platze.

Auf dem Felde verliert der Mist bei trockenem, windigem Wetter leicht an Düngstoffen, namentlich wenn in kleinen Haufen ausgefahren. Bei Regenwetter wird von den Haufen viel abgeschwemmt und gibt es hier sogenannte Geilstellen, wie beim Getreide. Es sollte schon darum der ausgeführte Mist möglichst bald verzettelt werden; ausgebreitet, ist Verlust von Nährstoffen weniger zu befürchten, da die Erde die Feuchtigkeit und die Gase des Mistes absorbirt, derselbe auch aus der Luft düngende Gase aufnimmt. Zudem macht der obenaufliegende Mist die oberste Ackerschichte mürbe und befördert die sogenannte Gahre. Das Sprichwort mag immerhin die rechte Mitte treffen, wenn es sagt: „Man muß den Pflug an den Mistwagen hängen". Entschieden tadelnswert ist das noch so übliche lange Liegenlassen der kleinen Haufen. Jedenfalls soll frischer Mist möglichst bald untergefahren werden; sehr nasser würde im Boden an Wert verlieren. Auf abhängigem Boden kann der Regen abschwemmen; auch hier ist baldiges Einfahren angezeigt. Man wird auf sehr steilem Acker auf der obern Seite auch verhältnismäßig mehr Dünger aufbringen.

Was die Menge anbetrifft, so richtet sich dieselbe nach Pflanzen, Boden und Fruchtfolge. Handelspflanzen und Hackfrüchte verlangen z. B. starke Düngung; schweren Boden düngt man stärker, aber seltener, leichten dagegen häufiger, aber nicht so stark auf einmal wegen Verlust im

Untergrund. Auf bodenerschöpfende Pflanzen, wie Mais, Tabak, Rübli u. s. w., muß besondere Rücksicht genommen werden.

Zu einer schwachen Düngung rechnet man 7 — 8 Fuder = 50—70 q.
„ „ mittleren „ „ „ 8—10 „
„ „ starken „ „ „ 10—15 „

Die Tiefe des Unterfahrens belangend, hat der Pflug den Dünger in die Wurzelschichte der Pflanzen zu bringen, für Futter tiefer als für Getreide. Kommt er zu tief, so kommt er aus dem Bereich der Wurzelspitzen oder kann in den Untergrund kommen.

Die sogenannte Kopfdüngung oder das Obenaufliegen des Düngers bewährt sich für Futterland, Kleeäcker und Wiesen, auch für Gemüsepflanzen. Der Verlust an Düngstoffen wird hier gedeckt durch schnellere Wirkung und Schutz gegen Kälte und Trockenheit. Sonst aber wird der Dünger nach allen Seiten hin am besten ausgenutzt durch Unterbringen in Boden.

76. Die Jauche.

Die flüssigen Düngmittel haben den großen Vorzug, daß sie der Pflanze die Nährstoffe in löslicher, gleich verwendbarer Form bieten, dazu noch Stoffe aus dem Boden aufnehmen und in die Wurzeln leiten. Stöckhardt, der treffliche Schriftsteller der Landwirtschaft, nennt die Jauche mit Recht flüssiges Gold.

Mit der Jauche bringen wir der Pflanze kleine Gaben von Nährsubstanzen unmittelbar zu den Wurzeln, von denen sie leicht und rasch aufgenommen werden, aber freilich auch rasch verbraucht sind. Eine andauernde Nachwirkung kann nicht erwartet werden, da nicht erst eine Zersetzung im Boden stattfindet. Flüssiger Dünger läßt sich auf jedem Boden anwenden, am besten jedoch auf Mittelboden; Sandboden hat zu wenig Absorptionsfähigkeit, und Tonboden will lieber Mist. Der Wert der Jauche bei'm Futterbau ist bekannt. Schwache Saaten werden mit ihr auffallend gekräftigt; für Wurzelgewächse und Gemüsepflanzen ist sie unersetzlich.

Der wirksamste Stoff der Jauche ist der Harn. Derselbe enthält die wichtigsten Düngstoffe: Stickstoff, Kali und Phosphorsäure; 10 Kg. Harn führen so viel Stickstoff wie 1 Kg. guter Guano. Am besten ist der Harn von Mastochsen; in 1000 Kg. sind ungefähr 59 Kg. Trockenmasse.

Bei unserem ausgedehnten Futterbau verdient die Jauchebereitung und Jauchedüngung besondere Beachtung. Mit Recht erstaunt der Fremde über die Futterproduktion im Bernerland; er wird aber auch nicht bald eine Gegend durchreisen, wo er die Bauern so fleißig mit dem Jauchewagen fahren sieht, wie im Kanton Bern. Der rechte Futterbauer hält in Bezug auf Jauchedüngung auf folgende Punkte:

Zunächst sind große Gruben für die Stalljauche erforderlich; sie werden selten zu groß gemacht, und hierin sind die Anlagekosten nicht zu scheuen. Undurchlassend müssen die Gruben sein, dies ist selbstverständlich, und doch, wie viel Jauche geht noch in unserm Lande verloren durch mangelhafte Gruben, weil sie nicht wasserdicht ausgemauert sind! Und in den durchlassenden Stallboden von Kieselsteinen oder Holz — wie viele Fässer Jauche versickern da in den alteingerichteten Stallungen! Viel köstliche Düngkraft könnte unserm Kulturboden zugeführt werden, wenn Cement- oder Asphaltstallböden allgemein wären, welche dazu die Ursache zu so vielen Viehkrankheiten aufheben, indem sie Versickerung und Fäulnis der Jauche im Stall verhindern. Die Jauchegruben werden in neuerer Zeit solid und zweckentsprechend aus Beton mit Cementüberguß gemauert.

Wie schon bemerkt, ermöglichen große Mistgüllebehälter und Regenwassersammler zur Vegetationszeit reichlichere Jaucheproduktion, welche durch Schwefelsäure an Gehalt und Konservirung bedeutend gewinnt. Ist zur Zeit des Pflanzenwachstums oder früh im Frühling oder im Herbst, zu welchen Zeiten es besonders gilt, das Futterland zu treiben und reiche Futterernte sich zu sichern, die Jauche ausgefahren worden, wird die Grube halb oder mehr noch, je nachdem im Stall Extremente abgeschoren werden, mit Gülle nachgefüllt; dann wird die Jauche tüchtig aufgerührt und etwas Schwefelsäure zugegossen. Auf diese Weise kann manche Futterparzelle mehr „bschüttet“ werden, und sie sind dafür so dankbar. Andererseits ist es wenig lohnend, dünne, geringe, unvergährte Jauche auszufahren. Unverfaulte Jauche ist übrigens ätzend und verbrennt leicht die jungen Pflanzen. Bei feuchtem Wetter schlägt die Jauche viel besser an; denn bei trockenem Wind gehen viele Nährstoffe in die Luft.

77. Der Abtrittdünger.

Der Mensch nährt sich von den besten und nahrhaftesten Stoffen des Pflanzen- und Tierreiches, von stickstoffreicherer Nahrung als die Haustiere; der menschliche Dünger muß also auch der kräftigste sein, d. h. der an Stickstoff und Phosphorsäure reichste. Er enthält alle Pflanzennährstoffe und zwar im Gemenge frisch etwa 0,7 Stickstoff, 0,26 Phosphorsäure und 0,21 Kali. Menge und Gehalt richten sich auch hier nach der Nahrung; so kann z. B. der Wassergehalt des Urins bis auf 99 % steigen; die Analyse eines städtischen Pissoirs ergab (nach Stöckhardt) in 1000 Kg. Urin:

Wasser	970,		
feste Stoffe	30; darin		
		Stickstoff	4 Kg.
		Phosphorsäure	2 „
		Kali	1½ „

Der Abtrittdünger paßt nicht für alle Pflanzen, gut dagegen auf Futterland; er wirkt schnell, treibt besonders auf Blätter und Stengel. Am besten wird er mit Stalljauche zusammengebracht.

Leider wird dieses vortreffliche Düngmittel nicht einmal auf dem Lande gebührend beachtet; gibt es doch noch so viele schlecht gemauerte, durchlassende Abtrittgruben. — Auch werden die Gruben zu selten geleert, Fixirung findet nicht statt; eine Menge Düngstoffe verflüchtigen sich und verpesten die Luft in und um das Haus herum, und dies um so mehr, je länger die Ausfuhr verschoben wird. Bei Anlegung der Abtrittgruben ist immer wieder auf die sanitarischen Forderungen aufmerksam zu machen (Nähe der Wohnzimmer, Ställe, Brunnen). Wir kennen die Ursachen „des schwarzen Todes" im Mittelalter und müssen in unserer Zeit noch so oft sehen, daß Düngstoffe um unsere Wohnungen Luft und Wasser verpesten und Krankheiten verursachen! —

In den Städten ist der Verlust an Düngstoffen ein ungeheurer; legt man die Preise der wichtigsten Pflanzennährstoffe zu Grunde, so kommt der jährliche Auswurf eines Menschen, 60 Kg. Urin und 365 Kg. Exkremente, auf 15 bis 20 Fr. In einer Großstadt, wie London, gehen durch die Kanalabfuhr 60 bis 80 Millionen Franken Düngerwert in die Themse; man könnte mit diesem Dünger Pflanzen produziren für Nahrung von einer halben Million Menschen. So lange also solche Mengen von Düngstoffen dem Boden entzogen werden und verloren gehen, treibt der Mensch Raubwirtschaft. In neuerer Zeit macht denn auch die Düngerabfuhr aus den größern Städten viel von sich reden. Es kommen zur Sammlung und Abfuhr des menschlichen Düngers mehrere Systeme zur Anwendung, bis jetzt aber noch keines, das vollständig genügt, d. h. den Verlust an Düngstoffen verhütet und zugleich den Forderungen der Reinlichkeit entspricht. Für die Bodenproduktion wäre es sehr zu wünschen, daß sämtliche menschlichen Exkremente, die durch die Flüsse in's Meer geführt werden, gesammelt und zu Dünger verarbeitet würden.

Das Kanalsystem, wobei die Entleerungen in Flüsse geleitet werden, ist noch das allgemeinste, z. B. in London, Paris; dabei gehen eine Masse Düngstoffe verloren, deshalb versuchte man, solches Kanalwasser außer der Stadt über Wiesen zu leiten, wie in Berlin. Die Idee schien gut zu sein; in der Ausführung ergaben sich Schwierigkeiten. Abgesehen davon, daß die Düngung bei solcher Berieselung eine einseitige wird, die Spüljauche z. B. im Überfluß den Stickstoff zuführt, aber zu wenig Phosphorsäure und Kali, sind zwei weitere Punkte ungünstig: der Kostenpunkt und die Berieselung im Winter bei stark gefrorenem Boden.

Das Tonnen- und Kübelsystem verdient deshalb schon den Vorzug, weil es die Verwendung der Düngstoffe aus allen Städten zuließe;

freilich ist es umständlich und teuer; denn die Tonnen müssen alle Tage abgeführt und entleert werden.

In neuerer Zeit wird angestrebt, den Dünger der Städte in der weiteren Umgebung derselben zu ausgedehnter unmittelbarer Verwendung zu bringen durch regelmäßige Abfuhr aus den Sammelgruben der Stadt und Eisenbahntransport in's Land hinaus; Stuttgart besitzt seit 1876 eine eigene Verladestation für die städtischen Fäkaldünger. (W. Martin.)

Pudretten. Schwierig ist es auch, die menschlichen Exkremente vorher in eine Form zu bringen, die sie transportabler und für die Landwirtschaft verwendbar macht. Eine solche Form erreicht man durch Entfernung des Wassergehaltes und Vermengung mit Erde oder Torfklein und fabrizirt so die Pudrette; wenn der Urin mit Aufsaugestoffen vermengt wird, heißt das Fabrikat Urate. Es wird in manchen Städten Deutschlands solcher Fäkaldünger fabrizirt und bei Zusatz von Schwefelsäure und anderen Düngstoffen Pudrettendünger in verschiedenen Nummern in den Handel gebracht, der bei einem Gehalt von 8% Stickstoff, 5% Phosphorsäure und 3% Kali auf ca. 10 Fr. zu stehen kommt. Auf die Jucharte verwendet man etwa 3 Zentner und in ähnlicher Weise wie andere künstliche Düngmittel.

In den Niederlanden und in Frankreich ist der Pudrettendünger schon länger bekannt, wie denn auch auffallend ist, daß in den dichtestbevölkerten Ländern der hohe Wert des menschlichen Düngers am meisten anerkannt wird, so z. B. in China, Japan, Belgien, Südfrankreich; in China soll man keinen andern Dünger kennen.

Fixirung des Abtrittdüngers. Die stickstoffreichen Auswürfe faulen sehr rasch, namentlich der Urin; es entwickeln sich gesundheitsschädliche Gase, wie Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, welche die Luft verpesten und sich durch ihren stechenden Geruch bemerkbar machen. Dabei entweichen dieselben in die Luft und gehen als Düngstoffe verloren. Auch gefährliche Pilze bilden sich in den menschlichen Absonderungen.

Zweckmäßige Düngersammler genügen den sanitarischen Anforderungen noch nicht, besonders nicht bei dichter Bevölkerung; es sollten Desinfektionsmittel zur Anwendung kommen, einerseits um die Entweichung der Düngstoffe zu verhindern, andrerseits um die gesundheitsschädlichen Gase zu binden.

Nach ihrer Wirkung unterscheiden sich die Desinfektionsmittel in 3 Gruppen:

1. fixirende Mittel, um vorzüglich Ammoniak und Schwefelwasserstoff zu binden, nämlich Gyps, Eisen- und Kupfervitriol,
2. solche, welche der Fäulnis entgegenwirken: Theer, Creosot, Carbolsäure,

3. solche Stoffe, welche auf die entweichenden Gase oxydirend wirken, wie Chlorkalk.

Oft wendet man, und zwar mit gutem Erfolg, nur Torfklein, Asche oder Erde an; Chlorkalk und Carbolsäure sind die gebräuchlichsten Desinfektionsmittel, für Gruben indes zu teuer; hier ist Eisenvitriol oder Schwefelsäure am Platze.

78. Der Compostdünger.

Den Compost rechneten wir bei Einteilung der Düngerarten zu den Hauptdüngern, weil er der Pflanze alle nötigen Nährstoffe zuführt und weil wir demselben besonders große Bedeutung beilegen bei unserer Futterwirtschaft, und dies aus folgenden Gründen:

1. Als ein Gemenge von allerlei Stoffen, organischen und mineralischen, ist er reich an Pflanzennahrung, bietet also direkte Zufuhr von Düngstoffen und liefert solche der Pflanze in leichtlöslicher Form; von beidem überzeugen wir uns in der kräftigen und schnellen Wirkung des Compostes auf der Wiese.

2. Er wirkt auch indirekt günstig, indem das Compostiren zugleich eine Bodenverbesserung ist und die humose, kräftige Compostерde die physikalische und chemische Zersetzung und Lösung von Bodenteilen befördert.

3. Er kann in jeder Bauernwirtschaft mit geringen Kosten bereitet werden und fördert dabei noch Reinlichkeit und Ordnung.

4. Von besonderer Wichtigkeit ist der Compost für unsere Wiesen, die er fortwährend in gutem Ertrage erhalten kann, so daß der Stallmist dem Ackerlande zu gut kommt und auch diesem dauernde Fruchtbarkeit gesichert wird.

5. Der Compost ist des Landwirts billigster und zugleich bester Wiesendünger, der nicht nur düngt, sondern auch neue und bessere Futterpflanzen auf der Wiese schafft und also auch den Futterwert erhöht.

6. Da wir durch fleißiges Compostен der Wiesen unsere Futtererträge bekanntlich enorm steigern können, ist der Compost das sichere Mittel, die Ertragsfähigkeit der Wirtschaft zu erhalten und zu mehren, das Gleichgewicht zwischen den verkauften und den im Wirtschaftsdünger dem Boden wieder zu Gebote stehenden Nährstoffen herzustellen.

Es muß Regel sein, alle Abfälle der eigenen Wirtschaft und solche von außen her, sofern sie billig zu haben sind, auf's sorgfältigste zu sammeln. Man schlägt alle scheinbar nutzlosen Abfälle um Haus und Scheune und vom Felde in Haufen, z. B. Kehricht, allerlei Erde, Moder und Schlamm aus Gräben und Teichen, Straßenkot, Bauschutt, Abraum aller Art, Lumpen, Asche von Holz, Torf, Braun- und Steinkohlen,

Kartoffelkraut, Unkräuter, Maiskolben, Abfälle aus technischen Gewerben, Gerberlohe, Sägespäne, tierische Abfälle ꝛc.

Man bringt diese Stoffe nach und nach in einen Haufen, in welchem die Zersetzung der mineralischen und die Verwesung der organischen Stoffe unter Einwirkung der atmosphärischen Luft, der Feuchtigkeit und Wärme vor sich geht, wobei die Pflanzenstoffe löslich werden.

Die Zersetzung wird befördert, wenn man die Haufen nicht zu hoch macht, jedenfalls nicht über 1—2 m., damit Luft und Feuchtigkeit besser Zutritt haben, und wenn man die Haufen im Jahr 2—3 Mal absticht und frisch aufsetzt, damit die Stoffe recht gemengt werden und die Luft Zutritt erhält. Um die Feuchtigkeit zu erhalten, begießt man den Haufen mit Jauche oder durchsetzt ihn mit Stallmistschichten. Ausgezeichneten Compost erhält man durch Beimengen von Abtrittgülle, tierischen Abfällen, Knochen, Blut, Pferde-, Schaf-, Ziegen- und Geflügeldünger, technischen Abfällen aller Art aus Fabriken, Asche, Kalkstaub, Wollstaub ꝛc. Der Compost bedarf zu gehöriger Zersetzung und Reife eine bestimmte Zeit, je nach den Materialien; gewöhnlich ist nach 1—2 Jahren der Haufen reif. Eine größere Wirtschaft tut gut, mehrere Haufen zu halten, wenigstens 2, damit alle Jahre ausgefahren werden kann; mit schnell sich zersetzenden Materialien, wie Unkraut, macht man eigene Haufen; zwischen das frische Unkraut kommen Erdschichten und später wird umgestochen. Es wäre jedenfalls für ein Gut vorteilhaft, mehrere Composthaufen von verschiedenem Alter, verschiedener Reife und Güte zu halten.

Gut zersetzter Compost ist eine humose, schwärzliche Erdmasse, leicht mit einer Stange zu durchstechen und leicht zu verteilen; diese ist reich an den wichtigsten Düngstoffen, an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure und führt alle übrigen unentbehrlichen Pflanzennährstoffe mit sich. Wenn der Landwirt einigermaßen beurteilen kann, ob seine Wiesen Kali oder Phosphorsäurezufuhr bedürfen, kann er seine Composthaufen darnach einrichten und ihnen solche Materialien beizumischen suchen, welche den erwünschten Nährstoff bieten; für kalkarme Wiesen (Wässerwiesen) Straßenerde, Knochen, Kalk u. s. w., für kaliarme dagegen Asche, Salze.

Bei der großen Bedeutung des Compostes ist es unbegreiflich, daß so viel Gleichgültigkeit gegen diese Düngerproduktion zu treffen ist, leider besonders bei kleinbäuerlichen Verhältnissen. Und wie viel arme Leute pflanzen ihre Erdäpfel lange Reihen von Jahren auf demselben Grundstücke; für die ersten Furchen haben sie ein wenig Asche, für die übrigen haben sie nur den gewöhnlich so fatalen Trostspruch: „Mi nimmt de im Herbst, was es git". Muntern wir sie darum auf, fleißig alles zu sammeln zu einem Düngerhaufen, was ihnen zu Gebote steht in Straßen- und Wegabraum, in Schutt und Grabenauswurf, in Torfklein, Tannenreis, Riedgras, Farrenkräutern, Laub, Ausnehmen der guten Erde aus

Wegen gegen Ausfüllen mit Steinen, wozu der fleißige arme Mann die Erlaubnis schon erhalten wird. Dem Fleißigen wird es gelingen.

Ist auch der Compost zunächst ein Wiesendünger, so eignet er sich, wenn richtig behandelt und angewendet, auch für das Feld und für die meisten Kulturen, z. B. recht gut zu Kartoffeln, Gemüse u. a. m. Mancher kleine Landwirt würde besser tun, seinem zweiten Düngerhaufen, dem Compost, billige und passende Materialien zuzukaufen, als teure Handelsdünger, deren Behandlung und Wert er nicht kennt. Der Composthaufen wird die Sparbüchse des Landwirts genannt, und die Vergleichung ist richtig; denn wenn er alle Tage nur für einen Rappen an Material und Arbeit darin anlegt, kann aus Wiese und Feld aus jedem Rappen ein Franken werden, das Jahr hindurch also ein Kapital von Fr. 365 heranwachsen.

Noch wollen wir erwähnen, daß den Sommer über ein Beschatten des Compostes angezeigt erscheint, etwa durch Bepflanzen mit Kürbis, Futterrüben, Mais; auch können Runkeln- und Kabisrübensetzlinge darauf gezogen werden. Will man den Compost im Winter auf die Wiese fahren, tut man gut, ihn im Herbst mit Reisig oder Blättern zu bedecken, damit er nicht so stark gefriert und aufgeladen werden kann. Am großen und gut behandelten Composthaufen erkennt man den fleißigen Bauer!

Was die Zeit des Ausfahrens auf die Wiesen anbetrifft, so ist diejenige gleich nach dem Embet die allgemein übliche und wohl auch beste. Die Heuernte wird ja wesentlich bedingt vom starken Bestand der Wiese vor Winter. Im Herbst ausgefahren, verteilt der reichliche Herbstregen die Composterde und führt die Stoffe gleich zu den Wurzeln, nur muß Ausfuhr, Verteilung und Bereggen mit der Domegge oder Kettenegge noch bei trockenem Wetter stattfinden können. Die Ausfuhr im Winter läßt das Herbstgras besser benutzen und schont die Wiese vor Räbereinschnitten; oft kommt aber das Compostiren im Winter zu spät, wenn bereits starke Fröste der Grasbestockung Schaden gebracht haben.

79. Hülfsdünger.

1. Der Hülfsdünger will seinem Namen nach nicht den Hauptdünger, den Stallmist, verdrängen oder vollständig ersetzen, sondern denselben unterstützen, ihm nachhelfen; er kann den Stallmist schon der Masse nach nicht ersetzen, besonders aber in Hinsicht der physikalischen Wirkung, der Humusbildung, nicht. Während der Stalldünger alle wesentlichen Düngstoffe enthält, führt ein Hülfsdünger gewöhnlich nur einen Nährstoff dem Boden zu und heißt darum auch Spezialdünger.

2. Bei einer rationellen Stallmistwirtschaft, unterstützt durch fleißige Jauche- und Compostverwertung, kann, wie wir bereits gesagt, die

Produktionskraft eines Hofes nicht nur erhalten, sondern auch gesteigert werden; starker Futterbau und verhältnismäßig viele Wiesen werden die Düngkraft wesentlich vergrößern, ja Verfütterung eigener Ernte an Roggen und Erdäpfeln oder Abfälle eines technischen Gewerbes, wie Ölkuchen, Malz, Kleie, Schlempe ermöglichen die intensivste Wirtschaft. Die weniger gut situirten Wirtschaften, welche die Grenze ihrer Ertragsfähigkeit noch lange nicht erreicht haben und deren Düngkraft durch Beidünger zu mehren wäre, sind aber viel häufiger; die große Bedeutung des Hülfsdüngers liegt also zunächst in der Mehrung der Düngkräfte, wozu dann aber noch einige weitere Vorzüge kommen, z. B.:

a. Die konzentrirten Dünger ermöglichen eine rasche und leichte Steigerung der Ernten. Man kann sie den Bodenbedürfnissen und den Pflanzen anpassen, zweckmäßig zubereiten und unmittelbar in den Bereich der Wurzelschichten bringen

b. Schlechten Wirtschaften kann durch Hülfsdünger zu großer Getreide- und Futterproduktion geholfen werden und damit zu einer guten Stallmistwirtschaft. Heruntergekommene Güter werden bald mehr Vieh ernähren, und nach und nach können die Ausgaben für Hülfsdünger wieder abnehmen.

c. In Gegenden, wo Stallmist fehlt, oder auf bergigem Terrain, wo solcher nicht aufzubringen ist, bietet der Hülfsdünger leichter transportables Dungmaterial; in Gebirgsgegenden bewirkt er rasches Wachsen der Pflanzen, was die Ungunst des Klimas mildert.

d. Kränkelnde und schwache Saaten, zumeist das Getreide, erfahren durch Überdüngen mit einem Hülfsdünger rasche Kräftigung, und wo es gilt, große Pflanzenmassen zu erzeugen, wie bei einigen Handelspflanzen: Tabak, Hopfen, Reps, sind konzentrirte Düngmittel wieder am Platze.

3. Nach dem Wesen des Hülfsdüngers kann also keine Rede davon sein, an Stelle des Stallmistes nur mit ersterem auf die Dauer zu düngen. Daß die Handelsdünger jedoch immerhin große Bedeutung in unserem Landbaue haben, beweist der Aufschwung im Düngerhandel. Nicht in jedem Falle werden sich die Geldausgaben in der Ernte zurückerstattet finden, mancher Landwirt läßt sich vom ersten mißlungenen Versuch abschrecken; wenn mit der nötigen Einsicht angewendet, wird sich dieses Düngerkapital sicher und gut verzinsen. Es bedarf aber auch der Vorsicht im Düngerhandel und eigener, sicher leitender Versuche. Der Landwirt tut gut, seinen Hülfsdünger direkt von soliden Düngerfabriken zu kaufen gegen Garantie des Stoffgehaltes nach Preiscourant.

4. Hülfsdünger anzukaufen ist angezeigt für folgende Fälle:

a. Wenn eine schlechte Wirtschaft rasch aufgebessert und zu mehr Futter und Stroh, zu größerer Viehhaltung und Dungkraft gebracht

werden soll. In dieser Richtung kann ein Verpächter dem Pächter in seinem eigenen Interesse aufhelfen.

b. Für Heimwesen, die nicht viel Wiesen haben und wenig Futter, verhältnismäßig viel Getreide bauen, wenig Vieh halten.

c. Für Wirtschaften, deren Ertragsfähigkeit noch bedeutend gesteigert werden kann, wo das Betriebskapital vorhanden ist, Kraftfuttermittel nicht belieben oder nicht erhältlich sind.

d. Im Allgemeinen da, wo Stallmist fehlt oder sehr schwer aufgebracht werden kann (Gebirgsgegenden) oder sehr teuer ist, sodann wo es gilt, erschöpften Boden in Verbindung mit Stallmist rasch zu kräftigen; ferner auf Neubruch, auf Futterland.

Von den in den Handel kommenden Hülfsdüngern wirken Knochenmehl, Guano und Kalk-Superphosphate vorzugsweise günstig auf Getreide und Reps, für Wurzelgewächse passen Guano, Superphosphate, Chilisalpeter, während für Futterpflanzen und Hülsenfrüchte die rein mineralischen Düngmittel, wie Asche, Gyps, Kalisalze am Platze sind. Weiteres über die Anwendung der verschiedenen Handelsdünger kann bei Vorführung derselben angebracht werden. Rezepte, die für alle Verhältnisse zutreffen würden, gibt es nicht; der Landwirt muß durch Belehrung und eigene Erfahrung das Richtige zu treffen suchen. „Die Freude aber an eigenen Versuchen und sorgfältigen Beobachtungen über das Wachstum und die Ernährung von Pflanzen und Tieren charakterisirt den rationellen Landwirt.“ (Wolff.)

Erste Regel bei Anwendung konzentrirter Düngmittel muß sein, daß sie in den obersten Bodenschichten gut verteilt werden; sodann sollen sie ein möglichst feines, gleichförmiges Pulver bilden und leicht löslich sein; eine Vermengung mit humoser, feinkörniger Erde ist bei Verteilung über größere Flächen angezeigt, nicht aber mit Asche. Die Wirkung ist am größten auf mildem Lehmboden, der also weder zähtonig, noch sandig ist, und wenn der Boden sonst sich in mittlerer Kraft befindet; auf erschöpften Boden große Mengen Hülfsdünger zu bringen in der Meinung, für mehrere Jahre Erfolg zu haben, wäre selbstverständlich falsch. Der Acker muß in jeder Beziehung wohl kultivirt und unkrautrein sein. Bei stauender Nässe im Untergrund wird auch kein noch so starker, konzentrirter Handelsdünger schöne Ernten hervorzaubern. Auch kaufe der Landwirt die Nährstoffe nach Kiloprozenten und zahle nur so viel, als die chemische Untersuchung nachgewiesen.

80. Knochenmehl.

1. Bestandteile. Die Knochen bestehen aus etwa 67 % Kalksubstanz mit 20—25 % Phosphorsäure; das Übrige ist Knorpelmasse

mit 3—4 % Stickstoff; ferner enthalten die Knochen Wasser, Leim und Fett. Der Knochenkalk ist theils phosphorsaurer, theils kohlensaurer Kalk. Das ausgetrocknete Knochenskelett wiegt bei Pferd und Rind, über 2 Jahre alt, etwa 25 Kg., beim Schaf 3 Kg., beim Schwein 5 Kg., bei der Ziege 4 Kg.

Die Asche der Weizen-, Roggen- und Maiskörner enthält in 100 Kg. an Phosphorsäure 40—50 Kg., daher die Wichtigkeit des Knochenmehles als Düngmittel, insbesondere für den Getreidebau. Ein Kg. Knochen erzeugt in 3 Ernten ca. 10 Kg. Körnerwert, und man setzt 1 q. Knochenmehl im Düngwert gleich 25—30 q. Stallmist; der letztere führt verhältnismäßig 12½ mal weniger Stickstoff und 80 mal weniger Phosphorsäure, als das Knochenmehl. In England und Frankreich wurden die Knochen schon im vorigen Jahrhundert als Düngmittel verwendet, bei uns erst seit etwa 50 Jahren; ihr Düngerwert beruht namentlich in ihrem Phosphorsäuregehalt. Außer auf das Getreide wirkt Knochenmehl auch günstig bei Reps, Wurzelgewächsen, Kleearten, Hülsenfrüchten und Futterpflanzen. Als Hauptregel gilt, nur fein gemahlenes Knochenmehl zu verwenden.

2. **Arten.** Durch Mengung der Knochen mit Asche, Erde, Wasser, Schwefelsäure in einem Haufen oder durch Zersetzenlassen im Kompost kann sich der Landwirt dieselben selbst zu Dünger zubereiten, allein er tut besser, die Knochen mahlen zu lassen, weil so die Verteilung erleichtert und die Wirkung besser wird.

a. Fermentirtes Knochenmehl. Das Knochenmehl, wie es von unsern kleinen Knochenmühlen auf dem Lande gemahlen wird, ist von körniger und splitteriger Beschaffenheit. Die Knochensplitter würden im Boden mehrere Jahre Zeit zur Auflösung bedürfen; es ist darum angezeigt, solches grobes Knochenmehl zur Verwendung anfaulen zu lassen in einem spitzen Haufen, den man halb aus Erde, halb aus Knochenmehl aufwirft, mit Jauche oder Wasser mäßig anfeuchtet und, mit Erde zugedeckt, an einem vor Regen geschützten Orte einige Tage liegen läßt. Dann wird der Haufe auseinander geworfen, gut gemischt und durch Absieben zu einem lockeren, mäßig feuchten und gut streubaren Pulver zerteilt. Schaf- oder Pferdemist zugesetzt, fördert Zersetzung und Wirkung. Solches Verfahren kann den Landwirt schützen vor Ankauf verfälschten Knochenmehles; er weiß dann, was er hat; er kann auch eine größere Fläche düngen und hat sein Knochenmehl rascher wirksam gemacht.

b. Aufgeschlossenes Knochenmehl. Um die langsame Wirkung des nicht fein gemahlenen Knochenmehles zu beschleunigen, schlug Liebig schon 1840 vor, es mit Schwefelsäure zu behandeln, was in England bald zur Anwendung kam. Das aufgeschlossene Knochenmehl wirkt schnell, kommt aber etwas teurer.

c. **Gedämpftes Knochenmehl.** Seitdem ſolches in einem ſtaubfeinen und daher auch raſch wirkenden Zuſtande in den Handel kommt, hat die Nachfrage nach aufgeſchloſſenem oder ſogenannten Knochenmehl-Superphosphaten nachgelaſſen. Die Knochen werden in Keſſeln mit Dämpfen weich gemacht, verlieren dabei einen Teil ihres Knorpels und damit etwas Stickſtoff, werden aber ſpröder, laſſen ſich leichter mahlen und gewinnen durch leichtere Zerſetzbarkeit.

3. **Verfälſchungen** kommen vor durch Zuſatz geſiebter Torfaſche, Ziegelſteinpulver, Gyps, Abfälle aus Knopffabriken (weiße Stücke mit brauner Schale), Sand, Erde, Steinkohlen- und Braunkohlenaſche, rohe Phosphorite.

4. **Anwendung.** Das Ausſtreuen geſchieht am beſten mit der Hand, 2—4 Zentner per Jucharte; doch zeigen 1—2 Zentner oft ſchon günſtige Wirkung; die Nachwirkung, 2—3 Jahre, iſt auch in Betracht zu ziehen. Das Unterbringen, beſonders auf leichterem Boden, verlangt Sorgfalt; es wird am beſten vor der Saat gut eingeeggt. Am ſicherſten iſt der Erfolg bei Winterſaaten; aber auch für Sommergetreide, Runkeln, Kartoffeln, iſt Knochendüngung am Platz; letztere werden feſter und mehlreicher. Auf Futterbauland iſt es nicht als direktes Düngmittel zu verwenden, ſondern beſſer der vorherigen Halmfrucht zu geben. Auf Neubruch, lockerem Lehmboden und leichteren Bodenarten wird das Knochenmehl von ſicherer Wirkung ſein; für den zähen Tonboden hingegen paſſen Superphosphate.

Einen guten Wieſendünger bereitet man mit Knochenmehl, Aſche und Compoſt. Vor Winter oder früh im Frühjahr aufgebracht, iſt ſchöner Futterertrag geſichert.

Hat der Landwirt ſich überzeugen können, daß das Knochenmehl auf ſeinem Boden ſich bewährt, ſo darf ihm angeraten werden, dasſelbe dem Stallmiſt auf der Düngerſtätte beizugeben, indem es hier ſchichtenweiſe aufgeſtreut wird, aber nur inſofern er gröberes Knochenmehl billiger erhält; ſonſt iſt der Verwendung ſtaubartiger, feiner Sorten direkt auf den Acker der Vorzug zu geben.

§81. Superphosphate.

So bezeichnet man die phosphorſäurereichen Handelsdünger, die aber vom Knochenmehlſuperphosphat zu unterſcheiden ſind.

Die Fabrikation der Superphosphate beſteht in Behandlung von Rohmaterial mit Schwefelſäure, welche die Phosphorſäure löslich zu machen hat; als Rohmaterial finden Verwendung Knochenkohle von den Zuckerraffinerien, aus dem Mineralreich Phosphorite und Apatite, Koprolithen als Verſteinerungen vorweltlicher Tiere und geringere Guanoſorten,

wie Baker- und Mejillonesguano. Bei Anwendung von chemischen Düngmitteln sollte das ausgelegte Geld möglichst bald Zinse tragen, und der Dünger sich schon in der ersten Ernte zahlen. Die Düngerfabrikation hat es darum auf schnell wirkende Stoffe abzusehen, d. h. ihnen eine solche lösliche Form zu geben, daß sie von der Pflanze schnell aufgenommen und am besten verwertet werden. Dies wird erreicht durch mechanische Pulverung des Rohmaterials und Löslichmachung der Düngstoffe vermittelst chemischer Mittel. Nur für die Knochen genügt feine Pulverung.

Die Phosphorsäure findet sich im Boden allgemein vor, an Kalk, Magnesia und Eisen gebunden, aber in schwerlöslicher Form und in verhältnismäßig geringem Maße; auch die übrigen, oben erwähnten Superphosphatmaterialien haben für die Phosphorsäure ungünstige Löslichkeitsverhältnisse. Es handelt sich also in der Phosphorsäuredüngung darum, sie in löslicher Form der Pflanze zu bieten. Entsprechend der Wichtigkeit dieser Düngmittel hat die Fabrikation derselben auch in unserem Lande zugenommen; sie genügt aber bei weitem nicht der Nachfrage, trotzdem es uns nicht an Rohmaterial fehlt, und so gehen denn nur für diesen Hülfsdünger große Geldsummen in's Ausland.

Als Lösungsmittel wird allgemein die Schwefelsäure verwendet. Die Menge der Schwefelsäure richtet sich nach dem Rohmaterial; enthält dieses kohlensauren Kalk, so sind zur Löslichmachung 1,24, bei phosphorsaurer Magnesia 0,85 Teile Schwefelsäure zu verwenden. Läßt sich auch mit Hülfe dieser Zahlen die Menge der zum Aufschließen nötigen Schwefelsäure berechnen, so ist es für den Landwirt doch nicht ratsam, sich selbst Superphosphate darzustellen, sondern er wird besser tun, die fertige Waare von soliden Fabrikanten zu kaufen. Bei Ankauf der Superphosphate kommt vor allem die im Wasser lösliche Phosphorsäure in Betracht, da sie den Wert und Preis bestimmt; das Rohmaterial ist also nicht maßgebend.

Anwendung: Ausstreuen und Unterbringen sind wie beim Knochenmehl; Superphosphat wird schon in 1—2 Jahren ausgenutzt, wirkt also rascher; Vermischen mit Erde oder Sägemehl ist am Platze, nie aber mit Asche oder kalkhaltigen Stoffen, weil sonst die Phosphorsäure wieder schwer löslich würde. In mildem Lehmboden und in schwerem Boden wirkt dieser chemische Dünger besser, als in leichtem Boden. Auf die Jucharte gibt man etwas mehr als Knochenmehl, 3—4 Zentner per Jucharte. Wie dieses, eignet sich Superphosphat besonders zu Getreide- und Wurzelgewächsen; es hat sich ferner bewährt bei Zuckerrüben, Runkeln, Kartoffeln, Rüben, Ölfrüchten, am besten aber, wenn es im Gemenge mit einem stickstoffreichen Dünger ausgestreut worden, wie Guano, Chilisalpeter, schwefelsaurem Ammoniak. In einem humusarmen, wenig düngkräftigen Boden ist vom Superphosphat keine lohnende Wirkung zu erwarten.

Die Ammoniak-Superphosphate haben in neuerer Zeit große Verbreitung gefunden, da sie ein sehr kräftiges, rasch wirkendes, Stickstoff und Phosphorsäure führendes Düngmittel sind. Die günstige Wirkung hängt indeß ab von feiner Pulverung und guter Mengung, sowie von etwas kalkführendem Boden. Dieses Düngmittel eignet sich vorzüglich zu Kartoffeln, zu Getreide weniger.

Die Kali-Superphosphate sind von geringerer Bedeutung. Man wird auch besser tun, das Kali in Kalidünger zu kaufen.

Von rohem Phosphoritmehl, selbst wenn es noch so fein gemahlen ist, kann höchstens auf Moorboden oder sonst humusreichem Boden Erfolg erwartet werden. Überhaupt sind Superphosphate von Guano oder Knochenmehl oder amerikanischer Knochenasche denjenigen von Apatit und Phosphorit vorzuziehen, da letztere gewöhnlich verhältnismäßig teurer sind und Tonerde, Eisenoxyd und kohlensauren Kalk führen, welche einen Teil Phosphorsäure zurückhalten können.

Das **Thomasphosphatmehl** wird aus der Eisenschlacke gewonnen. Der Name kommt vom Engländer Thomas, der die Verwendung der Eisenschlacke zu Düngerfabrikation begründete. Man kaufe auch diesen Dünger nur nach seinen Nährstoffen, behalte Nachuntersuchung an der chemischen Station vor und bezahle nur nachgewiesene Nährstoffprozente.

82. Guano.

Peruguano: Dieser amerikanische Vogeldünger wurde vor ca. 20 Jahren bei uns bekannt. Nach England kamen die ersten 20 Fässer schon 1840. Der Versuch ergab einen solchen Erfolg, daß schon 1844 über 100,000 Tonnen à 20 Zentner eingeführt wurden und der jährliche Verbrauch in diesem Lande auf 3 Millionen Zentner stieg. Woher kommt dieser Guano?

Auf den unbewohnten Felseninseln, welche der Westküste Perus und Chilis im stillen Ozean gegenüber liegen, haben unermeßliche Schaaren von schweren Seevögeln ihr Revier; Pelikane, Möwen, Seeschwalben in großen Schaaren verdunkeln von Zeit zu Zeit dem Seefahrer die Sonne; dann sieht er diese gefräßigen Tiere sich aus den Höhen hinab in's dort sehr fischreiche Meer stürzen und nachher beutebeladen zu ihren Jungen hinter schützenden Felswänden fliegen. Seit undenklicher Zeit holen diese Vögel ihre Fischnahrung aus dem Meer und haben mit ihren Auswürfen die Inselklippen nach und nach in Schichten von 30, 50, ja 100 Fuß Höhe bedeckt. Diese Auswürfe bilden eine fettig anzufühlende, erdige Masse; die obern Schichten sind schmutzig gelblich, die untern stark gepreßten mehr bräunlich und geringer an Düngerwert. Die jüngste Schichte ist eine weiße, körnige Masse, in der die Vögel ihre Eier legen

und ausbrüten. Es finden sich in den verschiedenen Schichten Reste von Vögeln, Fischen und Eiern. Dieser Vogeldünger ist natürlich reich an Stickstoff, deshalb ein ausgezeichneter Dünger.

Schon lange holten sich die Küstenbewohner in kleinen Schiffen diesen Dünger für ihre Maisfelder; in Peru bildete er lange Zeit den einzigen. Dann kamen die Guanoberge in den Besitz europäischer Spekulanten, und tausende von Schiffen landeten an den berühmten Chinchasinseln, um sich mit dem köstlichen Pflanzenernährer zu beladen. Wie in einem Steinbruch wurden die Düngerschichten abgelöst, von den Peruanern mittelst langer Schläuche in die Schiffsräume gebracht und dort in Säcke und Fässer verpackt. Der Guano wurde bald ein wichtiger Handelsartikel, und europäische Länder schlossen Kontrakte mit der peruanischen Regierung. In richtiger Würdigung der Goldberge jener Inseln verbietet Peru's Gesetz, einen einzigen dieser so nützlichen Vögel, denen das Land seinen Wohlstand verdankt, zu töten.

Durch die bald folgende Spekulation erhielt der Guano einen hohen Preis und wurde nun auch verfälscht. Die Düngerberge auf Ichaboe und Malago waren in wenig Jahren von englischen Schiffen weggeführt, wiewohl der betreffende Guano demjenigen von den Chinchasinseln, der bereits 1870 erschöpft war, an Wert nachstand.

Man suchte und fand nun Vogeldünger auf andern abgelegenen Inseln, namentlich an den Küsten Südamerikas, dann auch in Afrika und Australien; aber alle Sorten blieben weit hinter dem Peru-Guano zurück; der Guano verlor nach und nach an seinem guten Namen und die Nachfrage nahm ab. In neuerer Zeit kommt wieder besserer Rohguano in den Handel; der Landwirt geht aber sicherer, mit Schwefelsäure aufgeschlossenen oder sogenannten Guanophosphat zu kaufen.

Anwendung: Der ächte Peruguano von den Chinchasinseln enthielt 10—15% Stickstoff und 10—20% Phosphorsäure; der jetzt im Handel offerirte Peruguano hat blos 5—8% Stickstoff und 10—16% Phosphorsäure. Dagegen wird jetzt der Rohguano wieder reiner, fein gepulvert und mit garantirtem Gehalt angeboten. Entsprechend dem geringern Gehalt muß auf die Jucharte 2—3 Zentner verwendet werden.

Man mischt den feinpulverigen Guano mit ebensoviel guter Erde und streut ihn im Frühling oder im Herbst bei mäßig feuchter Witterung aus; er darf etwas tiefer in den Boden kommen als andere künstliche Dünger; Herbstdüngung ist vorzuziehen. Man wird schon der Geldausgabe halber den Acker recht gut kultiviren und besonders von Unkraut rein halten, damit nicht der Guano diesem zu üppigem Wachstum verhelfe.

Zu Getreide wird der rohe oder Peruguano vor der Saat oder mit der Saat eingeeggt, zu Kartoffeln kann er vor dem Setzen über den Acker gestreut werden oder als Lochdüngung neben die Setzlinge kommen,

nur sollte er in letzterem Fall mit guter Erde vermischt werden. Vorzüglich ist die Wirkung des Guano bei Gemüsepflanzen, wenn er bei'm „Bschütten" der Jauche zugesetzt und darin durch Aufrühren aufgelöst wurde. Auch in Wasser aufgelöst erhält man eine kräftige Gülle, die bei feuchter Witterung schnell und ausgezeichnet wirkt. Mit Guano kann man auch junge Pflänzlinge schnell erstarken machen, was im Frühjahr und Herbst erwünscht sein kann. So ist er auch ein beliebter Dünger für Reps, den er für den Winter gehörig kräftigt; auch zu Hanf, Zuckerrüben, Runkeln paßt er gut, für Klee und Wiese als Kopfdünger weniger, da er nicht in den Boden eindringt.

Guanophosphate wurden hergestellt aus dem Baker- und Mejillonesguano. Von den Baker-Inseln in der Südsee nahe dem Äquator wurden beträchtliche Mengen von Guano nach Hamburg, Deutschland und der Schweiz gebracht unter dem Namen Bakerguano, der 30—40% Phosphorsäure enthielt, die aber schwer löslich war und deshalb mit Schwefelsäure zu Guanophosphat aufgeschlossen werden mußte. — Ein ähnliches, Phosphorsäure führendes Material oder sogenanntes Phosphat wurde in Südamerika an der bolivianischen Küste gewonnen, ebenfalls ausgewaschene Reste von Exkrementen der Seevögel, also eine Art Guano, der Mejillonesguano, der sich als Guanophosphat gut bewährte.

Die geringeren Guanosorten werden gemahlen, gesiebt und mit Schwefelsäure begossen, um das kohlensaure Ammoniak zu binden und die Phosphorsäure löslich zu machen. Vor Verfälschung und zu teurem Preise schützt nur sicher garantirtes Nachuntersuchen durch eine staatliche Versuchsstation.

Der **Fischguano** kommt aus Norwegen und wird an der Meeresküste aus den Abfällen der Stockfisch-Fischereien dargestellt. Der feingemahlene Fischguano hat etwa 8% Stickstoff und 13% Phosphorsäure, ist also immerhin ein kräftiger Dünger. Der Walfisch- oder Polarguano wird aus Abfällen von Walfischen und Robben im hohen Norden fabrizirt.

83. Der Chilisalpeter.

Derselbe ist ein Naturprodukt Chili's und Peru's in Südamerika und ist erst in neuerer Zeit und mit gutem Erfolg als Hülfsdünger angewendet worden. Dieses Düngsalz ist salpetersaures Natron und findet sich dort kristallinisch vor. Die Peruaner sammeln dieses Salz teils zur Gewinnung von reinem Salpeter, teils aber wird es als Düngsalz verpackt und mit Mauleseln bis an die Meeresküste gebracht und den Schiffen übergeben.

Der grüne Chilisalpeter, die beste Sorte, enthält 95,5% Natronsalpeter, 1,8 Glaubersalz, 1,2 Kochsalz, 1,5 % fremde Stoffe. Der

Stickstoffgehalt beträgt bis 16 %; deshalb wirkt er noch schneller und kräftiger als Guano, jedoch nur auf eine Ernte. Da er ein so ausschließlicher Stickstoffdünger ist, paßt er nicht für alle Verhältnisse; jedenfalls erscheint es angezeigt, ihm noch andern Dünger beizugeben, wie Phosphate.

Der Chilisalpeter hat sich besonders bei Zuckerrüben bewährt; in Norddeutschland werden alljährlich hunderttausende von Zentnern zu den großen Rübenpflanzungen verbraucht, seitdem vielfache Versuche dargetan, daß die Pflanze ihre Stickstoffnahrung vorherrschend von salpetersauren Salzen aufnimmt. Auch für die Kartoffeln kann er empfohlen werden; schwachen Getreidesorten hilft er im Herbst oder Frühjahr sicher nach; auch auf Klee oder Gras wirkt er vortrefflich.

Das Düngsalz wird vorerst fein zerkleinert und mit 3—4facher Menge Asche, Sand oder feiner Erde vermengt, 1—2 Zentner auf die Jucharte genügen. Auf leichten Boden paßt er besser als auf schweren und in rauhem Klima. Der Chilisalpeter wird im Handel oft mit Kochsalz verfälscht.

Fleischdüngermehl oder Fray-Bentosguano wird in Südamerika aus Fleisch und Knochen hergestellt, ist also eine Art Knochenmehl. Das fein gepulverte Fleischdüngermehl führt 6—7% Stickstoff und 10—15% Phosphorsäure, wirkt des Stickstoffgehaltes halber rascher als Knochenmehl und wird verwendet wie dieses.

Stickstoffreiche Hülfsdünger werden ferner dargestellt aus getrocknetem Blut, aus Hornabfällen, aus Fabrikabfällen bei Bearbeitung von Wolle, Haaren, Lumpen, Leder ꝛc. Ruß und Wollenstaub enthalten 6—8 % Stickstoff, Hornstaub 5—6 %. Ölkuchen, Malzkeime oder Kleie, die 3—6 % Stickstoff führen, werden als Kraftfutter verfüttert, und wird dann der Stalldünger mit diesem treibenden Düngstoff bereichert.

Ammoniaksalze: Das wichtigste ist das schwefelsaure Ammoniak, ein Nebenprodukt bei der Gasfabrikation. Es enthält etwa 20% Stickstoff, kommt aber in den Düngerhandel als Ammoniak-Superphosphat.

Andere Düngsalze gewinnt man in den Salinenabfällen bei der Kochsalzgewinnung. Sie bestehen meist aus Gyps, Natron und Kalisalzen. Man vermengt das Düngsalz mit Ruß oder Asche, bringt es bei nicht zu nasser Witterung auf die Wiese und besser auf schweren Boden; auch auf Klee und Getreide wirkt es günstig. Man rechnet auf die Jucharte 4 Zentner.

Kochsalz als Düngmittel. Die Ansichten über den Wert dieses Düngsalzes sind noch immer verschieden. In kleineren Gaben und gemengt mit andern Düngstoffen ist es von günstigem Einfluß auf das Pflanzenwachstum. Jedenfalls hat es auch darin Wert, daß es organische Verbindungen im Boden löst; ebenso wirkt es zersetzend auf Kalkerde und Magnesia. Schöner Erfolg hat sich auf Wiesen ergeben; der Preis ist indeß entscheidend.

84. Kalisalze.

Zu Stickstoff und Phosphorsäure kommt das Kali als drittes in die Reihe der wichtigsten Düngstoffe. Reiche Stallmistdüngung kann, wie wir gesehen haben, eine spezielle Kalidüngung entbehren, namentlich bei solchen Gütern, welche nur Körner verkaufen, starke Viehzucht und Milchwirtschaft treiben und vielleicht noch Wässerwiesen haben. Sobald aber in Handelspflanzen viel Kali verkauft wird, wie bei Kartoffeln, Rüben, Tabak, Wein, ist eine Kalidüngung angezeigt. Auch die Bodenart kommt in Betracht. Den richtigen Aufschluß müssen Düngerversuche geben.

Die bedeutendsten Kalidünger im Düngerhandel sind die Kalisalze der Staßfurtersteinsalzlager und die von Leopoldshall. Der Abraum bei der Steinsalzgewinnung wird in Fabriken gesondert und zu Kalisalzen fabrizirt, die als Chlorkalium und schwefelsaures Kali in Düngerhandel kommen. In den 60er Jahren machte man für diese Staßfurterdüngsalze viel Reklame; man versprach sich von ihnen Erfolge, wie von den stickstoffreichen Düngmitteln und den Phosphaten. Der Düngerverbrauch von Kalisalzen nahm rasch zu, hielt sich aber nicht auf die Dauer, da viel geringe Waare in Handel gesetzt wurde, und die Verwendung zum Teil eine unrichtige war.

Diese Kalisalze werden dem Landwirt in vielen Nummern offerirt und angepriesen; bewährt haben sich etwa das reine schwefelsaure Kali, das schwefelsaure Kalimagnesia und der gemahlene Kainit von Leopoldshall, der in 24% schwefelsaurem Kali 12—13% Kali enthält.

Wie alle Düngsalze, wirkt auch das Kali am besten, wenn es in den Boden gebracht wird, z. B. bei Kartoffeln, Tabak, Runkeln. Die Zuckerrüben entziehen dem Boden besonders viel Kali und bedarf derselbe daherigen Ersatz. Auch die Mischungsdünger, wie solche als Kali-Ammoniak-Superphosphate zu Kartoffeln, Runkeln und Wiesen empfohlen werden, verdienen diese Empfehlung nicht.

Zu dem kalireichen Beidünger gehört in erster Linie die Asche und zwar vor allem die Holzasche, welche bis zu 12% Kali enthält, dazu auch Phosphorsäure in bedeutender Menge. Am besten ist die Asche der Buche, dann die der Weißtanne, Kiefer, Eiche, Fichte. Haselnußholz hat 12% Phosphorsäure, Tannenholz 14%, Pappelholz bis 17%, Buchenholz bis 20%; Buchenholzasche führt 4 mal so viel Phosphorsäure als Stallmist. Mit Asche düngt man gerne Naturwiesen, Klee, Kartoffeln oder schwache Saaten. Die Torfasche ist arm an Düngstoffen; ihr Wert besteht mehr in ihrem Kalkgehalt. Immerhin ist sie noch ein wertvolles Düngmittel und verdient gesammelt zu werden für Klee- und Lücerne-Äcker. Steinkohlenasche enthält noch 5% kohlensauren Kalk.

85. Kalk, Mergel, Gyps.

Die **Kalkdüngung** ist zunächst für Moorboden von Bedeutung, welchen sie entsäuert; dann paßt sie auch auf zähen Tonboden oder auf humusreichen Boden, denn der Kalk erwärmt und lockert den schweren Boden und macht ihn durchlassender; auch zersetzt er den Stallmist im Boden schnell und befördert Verwesung und Verwitterung von Bodenstoffen. Je leichter, lockerer, humusärmer das Land, desto ungünstiger wirkt er. Auch darf man nicht zu häufig und zu stark kalken, etwa alle 6 Jahre und per Jucharte 6—8 Zentner. Kalkdünger wird bei den sogenannten Kalkpflanzen zu verwenden sein, wie bei Klee, Tabak, Bohnen, Erbsen. Er wird feingepulvert aufgebracht. Die Pulverung kann auf einfache Weise geschehen, indem man den ungelöschten Kalk oder die Kalkstücke auf dem Felde in einen Haufen setzt und gut mit Erde bedeckt. Nach einiger Zeit abgedeckt gelassen, wird der größere Teil des Haufens locker und pulverig sein. Die übrigen Kalkstücke werden mit etwas Wasser bespritzt, damit sie auch zerfallen. Auf kleemüdem Acker und auf nicht zu nassen Wiesen ist seine Wirkung eine auffallende; auf letzteren verschwindet das Moos, und die Blattpflanzen entwickeln sich kräftig. Gute Verwertung findet Kalk und kalkhaltige Erde im Compost.

Mergeldüngung. Daß der Mergel den Boden wesentlich verbessern kann, wurde bei den Bodenarten angebracht. Seine düngende Wirkung beruht auf dem Kalkgehalt. Ein toniger, humoser Boden verträgt stärkere Mergelung als ein leichter, humusarmer; auf geringem Boden taugt das Mergeln nur, wenn ein guter Tonmergel aufgeführt werden kann. Wenn gehörig mit Stallmist gedüngt wird, kann von Ausmergelung des Bodens nicht die Rede sein; dagegen wird diese Mergeldüngung das Pflanzenwachstum bedeutend fördern, besonders dasjenige der Kalkpflanzen.

Gyps. Der Gyps ist schwefelsaurer Kalk; er führt also dem Boden Kalk und Schwefelsäure zu, wirkt aber auch dadurch günstig, daß er im Boden andere Stoffe löslich macht, wie Ammoniak, Kali, Bittererde. Solothurner Gyps führt reinen Gyps 88,53%, darin kohlensauren Kalk 5,45, Sand und Ton 4,82 und Feuchtigkeit 1,20 Teile.

Der Gyps wird als Düngmittel fein gemahlen. Der Mehrertrag bei Klee kann 24—30% betragen. Kalk und Schwefelsäure des Gypses wirken auf kräftige Stengelbildung; zu Lücerne, Klee, Esper, Wicken, Bohnen ist er lohnend, auch auf Wiesen, wenn sie nicht an Nässe leiden, am dankbarsten ist er auf Lehmboden in feuchtwarmem Klima.

Ende April oder Anfangs Mai, wenn die Kleefelder ihre grüne Decke haben und der Klee zu treiben beginnt, wird er bei feuchtem Wetter ausgesäet und zwar in Quantitäten von 2—3 Ztr. per Jucharte.

Pflanzenbau.

86. Futterbau.

Bedeutung. Durch Feldfutterbau und vermehrte Viehhaltung haben sich ganze Gegenden ökonomisch emporgeschwungen, manches Heimwesen nährt doppelt so viel Vieh als früher; auch Boden- und Düngkapital wachsen mit der Zunahme des Futterbaues. Derselbe hat noch folgende Vorteile:

1. Der Boden wird zum Futterbau sorgfältiger bearbeitet, bleibt reiner, was auch andern Kulturen zu gut kommt.

2. Die Futterernten sind bei uns sicherer, als z. B. die Getreideernten und leiden weniger von Frost und Hagel.

3. Die Futterpflanzen gehören in Bezug auf Bodenausnützung zu den bodenschonenden Kulturpflanzen; sie nützen auch die tiefern Bodenschichten aus.

4. Es gedeihen nach Futter die meisten andern Kulturen gut, besonders das Getreide. Futterbau ermöglicht eine gute Wechselwirtschaft.

5. Die Futterwirtschaft hat auch die gute Folge, daß der Landwirt sich in seinem Berufe besser ausbilden muß und gute Schulbildung mehr schätzen lernt.

6. „Viel Futter, viel Vieh, viel Dünger!" Nach dieser Schlußfolgerung steht der Bodenertrag im Verhältnis zum Futterbau, jedenfalls behält auf die Dauer ein Land seine Urproduktionskraft besser durch Futterbau, als durch andere Kulturen. Als Ziele sind zu bezeichnen:

a. Umbau trockener geringer Naturwiesen. Wie manche geringe Wiese wird Jahr für Jahr geheuet, und wenn es die Arbeit lohnt, noch geembdet, ohne daß irgendwelche Düngung erfolgt! Man nimmt eben was wächst und will die Kosten umgehen; ob das Unkraut mehr und mehr überhand nimmt und der Ertrag stets kleiner wird, was macht das, wenn nur keine Mehrarbeit, keine Kosten entstehen! Und solch' mager gewachsenes, verunkrautetes Naturwiesenheu wird dann noch gerühmt!

So rechnet der fleißige Landwirt nicht, sondern er pflügt magere, trockene Wiesen um, düngt sie als Ackerland tüchtig, erntet dann schweres

Getreide und macht reiche Kartoffelernten. Nach paar Jahren, wenn der Boden wieder gekräftigt und rein geworden, säet er Kleegras oder eine Grasmischung mit Naturklee, oder Luzerne, Esparsette. Die Arbeit wird sich reichlich lohnen; denn wo er vorher 20 q. Futter geerntet, wird er jetzt 40 und mehr q. einheimsen können.

b. Der **Kunst-** oder **Feldfutterbau** liefert nicht nur die größte Masse Futter, dasselbe bleibt auch im Werte wenig hinter dem der guten Naturwiese zurück. Ohne Zweifel könnte durch rationellen Kunstfutterbau die Futterproduktion noch bedeutend gesteigert werden. Mancher Boden wäre geeignet zu Luzerne- oder Esparsettenbau; aber seine diesfälligen Vorzüge bleiben dem Landwirte unbekannt.

c. Runkeln, Rüben und **Kartoffeln** können, wenn verständig gebaut und verfüttert, einen sehr wertvollen Futterstock im Keller ausmachen, der nicht nur die Futtermasse vermehrt, sondern auch eine dem Vieh zusagende und milchtreibende Gemengefütterung ermöglicht.

d. Wicke, Futterroggen, Mais, Spörgel werden noch immer zu wenig geschätzt als Grünfutter, welches das Dürrfutter im Frühjahr und Herbst schont, die Grünfütterung verlängert und so Futter- und Milchquantum vermehrt.

e. Abfälle aus der Industrie, wie bei Sprit-, Bier- und Zuckerfabrikation (Schlempe, Malz, Melasse) befördern mächtig die Futterproduktion.

f. Endlich wird eine intensive Futterwirtschaft durchgeführt in Ankauf von Kraftfuttermitteln und Hülfsdünger, besonders aber in richtiger Stallmist- und Jauchewirtschaft. Auch folgende Punkte geben uns Wegleitung im Futterbau:

1. Man dünge das Futterland möglichst stark. „Dem Futter muß man den Befehl in Boden geben", sagt der Futterbauer. Beim Futterbau „geht Mist über List", Jauche, Compost und Knochenmehl sind seine kräftigen Verbündeten.

2. Man säe nur Samen erster Qualität und säe recht dicht. Billige Samen kaufen und damit geizen, ist am unrechten Ort gespart. Nur bei dichter Saat ist volle Ernte möglich. Dichter Stand macht auch den Boden mürber und verdrängt das Unkraut. Wenn nur möglich, ziehe man die Futtersamen selber; man weiß dann, was man hat.

3. Der Boden muß tief gepflügt werden; man bearbeite ihn fleißig. Die Futtersamen sind ja so klein, viele kommen nicht zum Keimen, wenn sie zu tief oder in zu knolligen Boden kommen. Bei zu trockenem Boden wartet man auf Regen.

4. Man halte auf Kleegras und Mischsorten, schon weil dieses Futter dem Vieh gesünder und gedeihlicher ist, ein richtiges Nährstoffverhältnis bietet, dann aber auch die höchsten Erträge liefert.

5. Es ist darauf zu achten, daß die Futtergewinnung vom Frühjahr bis zum Herbst keine Unterbrechung erleidet. Wie sich die Grünfütterung in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Schnitte machen wird, muß schon im Frühjahr annähernd ausgerechnet werden. In unsern Verhältnissen folgen sich die Grünfutterschnitte: 1. Futterroggen. 2. Hofstattgras und Luzerne. 3. Erster Kleeschnitt. 4. Wickfutter (im Frühjahr gesät) und zweite Luzerne. 5. Zweites Hofstattgras. 6. Zweiter Kleeschnitt. 7. Dritte Luzerne und vielleicht auch Wickfutter (Ende Mai gesät). 8. Futtermais (nach Reps oder Wintergerste gesät). 9. Vierte Luzerne, Stoppelklee, Herbstweidegras, Wickfutter, Spörgel.

87. Der Kleebau. (Geschichte desselben.)

Ein schöner Bestand des Kleeackers ist heute der Stolz des Landwirts. Wenn beim ersten Kleeschnitt die Sense so schwere Mahden (Schwaden) schneidet, daß auf kleinem Terrain ein Fuder saftiges, nahrhaftes und milchiges Futter geladen wird, da ist des Landwirts hohe Meinung vom Klee schon begründet. Aber der Kleebau liefert nicht nur eine große Masse gutes Futter, sondern er hat noch so viele andere Vorzüge, daß er unbedingt zu den wertvollsten Kulturen gehört. Man denke ihn weg: wie wollten wir ihn ersetzen? — Darum sollen wir uns beim Anblicke des Kleefeldes bewußt werden, welch' großen Segen uns der gütige Gott in dieser unscheinbaren Pflanze gegeben, deren Einführung unsern Ackerbau so gehoben und den Wohlstand ganzer Gegenden herbeigeführt hat!

Die erste Kunde über Anbau von Futterkräutern gibt uns ein römischer Schriftsteller, der über den Nutzen und die Pflege der Luzerne geschrieben hat. Leider verschwanden mit Roms Untergang auch die schönen Fortschritte, die der Landbau bereits gemacht hatte. Die kriegerischen Zeiten während der Völkerwanderung und des Mittelalters waren nicht geeignet, die Landwirtschaft zu heben und andere Kulturpflanzen einzuführen. In den wenig bevölkerten Ländereien war auch kein großer Viehstand, und man begnügte sich mit dem Futter, das die Natur auf Weiden, Wiesen, Feldern bot. Erst als die Bevölkerung in einzelnen Ländern dichter wurde, wuchs auch das Bedürfnis nach stärkerer Viehhaltung und größerer Futtergewinnung.

So wurde denn in der volkreichen Ebene der Lombardei und in den Niederlanden zuerst Klee angebaut, vielleicht schon im 15. und 16. Jahrhundert, in Deutschland wurde er erst im 17. Jahrhundert unter dem Namen Brabanterklee bekannt, durch die Einwanderung der Wallonen aus Brabant in die Pfalz. Allein es ging noch lange, bis der große Schatz, welchen der Rotklee den Landwirten bot, von diesen allgemein

erkannt und gewürdigt wurde. Wie der Einführung der Kartoffel, ſtanden auch dem Klee Mistrauen und Vorurteile entgegen; ja man hielt ihn für einen Verderber der Felder und ſuchte dem Zwang zur Kultur von Seite der Behörden zu entgehen; man dörrte den unentgeltlich ausgeteilten Kleeſamen in Backöfen oder übergoß ihn mit ſiedendem Waſſer, um ihm die Keimkraft zu rauben.

Die Geſchichte des Kleebaues iſt eng verbunden mit dem Namen Johann Chriſtian Schubart, des Edlen von Kleefeld, wie ihn Kaiſer Joſeph II. adelte wegen ſeines Verdienſtes um die Verbreitung des Kleebaues. Noch bis Ende vorigen Jahrhunderts litt der deutſche Bauernſtand unter dem Drucke der Feudallaſten, der Zehnten, Frohnden ꝛc.; dazu kam die Dreifelderwirtſchaft mit der unbeſömmerten Brache, übertriebenem Körnerbau, wenigem, geringem Futter, wenig Vieh und wenig Dünger. Schubart hatte auf ſeinen Reiſen Gegenden getroffen, welche infolge des Kleebaues viel Vieh halten konnten. Er machte auf ſeinen Gütern Verſuche mit Kleebau, die anfangs zwar misrieten, in der Folge aber, namentlich durch Düngung mit Gyps, immer beſſer ausfielen. Da änderte er ſeine Wirtſchaftsweiſe um. Er ſchaffte die Brache ab, indem er Klee in die Brachäcker pflanzte, und führte die Stallfütterung an Stelle des Weidganges ein.

Die Bauern ſchüttelten die Köpfe und meinten, Schubart nütze ſeine Felder bald aus, da er ſie nicht als Brache ruhen laſſe, und er werde zu Grunde gehen. Allein der Erfolg lehrte ſie, daß Schubart mehr Vieh, mehr Dünger und größere Erträge auch bei den übrigen Kulturen erzielte, und — ſie folgten ſeinem Beiſpiele.

In der Schweiz ging es der Einführung des Kleebaues nicht beſſer: Die Landwirte hielten den Klee für ein ſchädliches Futter, namentlich, weil er, wenn jung und unvorſichtig gefüttert, die Tiere auftreibt und ihren Magen zerſprengen kann. Im Kanton Bern wurde der Kleebau verbreitet im vorigen Jahrhundert durch die ökonomiſche Geſellſchaft und beſonders durch deren Stifter, Rudolf Tſchiffeli zu Kirchberg.

88. Der rote Klee. (Trifolium pratense.)

Klima. Der Klee leidet durch Dürre nach der Saat, durch regenarme Sommer und ſchneearme Winter. Sein Klima iſt dasjenige des Wintergetreides und auch des Sommergetreides. Bei feuchtwarmer Witterung gedeiht er am üppigſten.

Boden. Kleefähigen Boden haben wir beſonders in Ton-, Lehm- und Mergelboden mit tiefem, waſſerfreiem Untergrunde und genügendem Kalkgehalt. Leichter, lockerer und trockener Boden iſt gewöhnlich wenig kleefähig; indeſſen kann beinahe auf jedem Boden Klee gepflanzt werden,

weil man mit der Arbeit und dem Dünger viel nachhelfen kann. Rein und kräftig, tief gelockert und sorgfältig zubereitet muß der Kleeboden sein, und daran muß der Landwirt schon bei den Vorfrüchten denken. Gewöhnlich gehen dem Klee Hackfrüchte voran, die den Boden sauber erhalten; er wird am häufigsten in Wintergetreide, in Roggen und Weizen, auch mit Hafer gesät; anderwärts bilden Reps, Flachs und Hirsen die Überfrucht.

Fruchtfolge. Schon Schubart von Kleefeld mußte die Erfahrung machen, daß der Acker auch kleemüde wird; denn als er alle 3 Jahre an Stelle der Brache Klee pflanzte, wollte derselbe nicht mehr gedeihen. Vor 6 Jahren sollte der Klee auf dem gleichen Boden nicht wiederkehren, nur ganz kleefähiger, triebiger Boden gestattet einen kürzern Turnus. Die Kleemüdigkeit stellt sich selbst bei langem Turnus und kräftigem Boden ein. Die Ursache dieser eigentümlichen Krankheit soll Erschöpfung an Mineralstoffen im Untergrunde sein, besonders Mangel an Kali und Phosphorsäure. Mittel dagegen wären demnach diese Mineraldünger. Das beste wird wohl bleiben, nicht zu häufig auf dem gleichen Boden Klee zu säen, etwa im Turnus von 6 Jahren, bei kleemüdem Boden nach 8 und mehr Jahren. Gedeiht Luzerne, so bietet diese eine gute Abwechslung.

Saat. Die Kleewurzeln dringen 30—40 cm. und tiefer ein, der Same ist klein: es muß also tief gepflügt und der Acker sorgfältig zubereitet werden, damit wenig Samen verloren gehe; denn dieser ist ja auch teuer. Zum Keimen bedarf er genügende Feuchtigkeit; man sät ihn daher gern im Frühling früh, vor Regen oder nach leichtem Schneefall, eggt aber erst ein, wenn der Getreideacker gehörig abgetrocknet ist. In Hafer gesät, darf die Saat der Spätfröste halber erst im April erfolgen. Die Kleesaat wird mit umgekehrter Egge oder mit der Dornegge eingeeggt oder auch eingewalzt. Auf die Juchart rechnet man zu Reinsaat 15 kg., für sehr guten Kleeboden wohl etwas weniger. Selbstgezogener Kleesamen sollte Regel sein; der gute Samen ist blaßgelb und bläulich oder stahlblau gefärbt und glänzend; alter ist glanzlos und matt.

Düngung. Eine mittlere Kleeernte entzieht dem Boden pro 36 a (1 Juch.) 212,4 Pfd. Mineralstoffe, wovon 72,2 Kali, 68,7 Kalk, 17,3 Magnesia, 13,9 Natron, 8,9 Schwefelsäure, 6,1 Kieselsäure. Mist, Düngsalze, Compost, Jauche, Kalk, Mergel, Asche, Gyps eignen sich zur Kleedüngung. Übermisten oder Überstreuen mit Compost vor Winter schützt vor Auswinterung und erweist sich als sehr dankbar. Alter Kleebestand kann auch überjaucht werden.

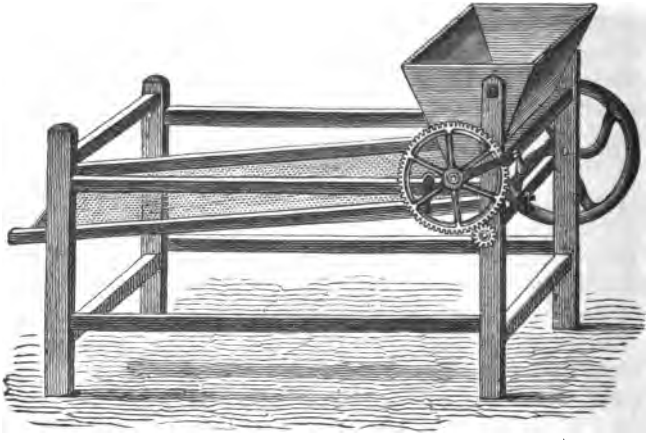
Ernte. Ab dem Kleeacker wird gewöhnlich nur zwei Jahre geerntet. Früher soll er 3—4 Jahre nach einander Ernten geliefert haben; jetzt geht er an den meisten Orten im dritten Jahre stark zurück und der

Bestand wird dünn. Erstmals wird der Klee zu Grünfutter geschnitten, wenn er hie und da Blütenknospen treibt, der zweite Schnitt erfolgt bei Beginn der Blüte; nach dem Blühen nimmt der Futterwert, wie bei allen Futterpflanzen, rasch ab. Der Klee wird am vorteilhaftesten grün gefüttert Zu Dürrfutter wird er geschnitten, wenn er in voller Blüte steht. Schlechtes Wetter und lange Pflege beim Dörren entwerten das Kleefutter stark. Bei schönem Wetter sollte man nur die Mahden wenden und auch beim Aufladen das Abfallen der Blätter möglichst verhüten.

Kleegras. Schon wegen der Gefahr des Blähens der Kühe sät man einige Pfund Grassamen, mit dem Kleesamen gut gemischt, so italienisches Raygras oder Timothygras. (Vergleiche Art. „Kleegras".)

Samengewinnung. Eigene Samengewinnung ist zu empfehlen, schon des hohen Ertrages halber; auf 10 Viertel, das Viertel zu 20 Fr. angeschlagen, kann der Erlös pro Juchart auf 200 Fr. berechnet werden. Zur Samengewinnung wird stets der zweite Schnitt gewählt, der erste muß aber etwas zeitig gemacht worden sein, weil sonst die Samenernte zu spät in den Herbst hinein kommt. Der Same ist reif, wenn er hart ist, und die Blütenköpfe braun sind. Der Samenklee wird in kleine Mahden gemäht; dieselben werden einige Male sorgfältig über die Stoppeln gewendet, bis er dürr ist, dann wird er heimgefahren und im Winter bei großer Kälte gedroschen. Der zu Samenzucht benützte Kleeacker büßt etwas mehr an Bodenkraft ein, es kann ihm mit passendem Dünger nachgeholfen werden.

Die Kleeseide. (Cuscuta.) Sie ist für Klee und Luzerne ein gefürchteter Feind. Der Same dieser Schmarotzerpflanze ist kleiner als



Figur 23. Kleesamen-Reinigungsmaschine. Ackergerätefabrik in Hohenheim.

der Klee- und Luzerneſamen, von ovaler Form, von graugelber Farbe und von dicker, harter Schale umgeben. Er vermag lange im Boden zu bleiben, ohne zu keimen, ſelbſt der Durchgang durch den Verdauungskanal der Tiere ſoll ſeine Keimkraft nicht zerſtören. Wie alle dieſe Arten von Schmarotzerpflanzen, wächst die Flachsſeide zuerſt aus Samen, der in den Boden gelangte; ſie würde aber an der Wurzel abſterben, könnte ſie nicht am Kleeſtengel emporranken und mit ihren Saugwürzelchen ſich den Saft der Schutzpflanze zuführen. Wo ſich Kleeſeideſtellen im Kleeacker zeigen, muß ſauber abgemäht und Klee und Unkraut fortgeſchafft werden, dann wird der Boden aufgehackt und dicht mit Hafer beſäet. Verbrennen von Stroh und ſtarke Jauche, worin Vitriol oder Schwefelſäure aufgelöst worden, wird empfohlen. (Vergleiche Art. Pflanzenkrankheiten.)

89. Andere Kleearten.

1. Der weiße Klee. (Trifolium repens.) Der kriechende Klee, auch Steinklee genannt, macht im Ganzen die nämlichen Kulturanſprüche, wie der Rotklee; er wird zwar ſelten für ſich allein gebaut, ſondern in Kleegrasmiſchung, denn er dauert mehrere Jahre; kann auch ſchneller auf ſich wieder folgen, weil er flache Bewurzelung hat und den Boden weniger ausnützt. Er gilt mit Recht als ſehr nahrhaft und milchergiebig und wird auf der Wieſe wildwachſend gern geſehen. Ein weiterer Vorzug iſt, daß er auf weniger tiefgründigem, trockenem Boden gedeiht, wenn nur der Kalk nicht fehlt. Der Same iſt viel kleiner als der von Rotklee. Als Untergras ſäet man 4—5 Pfd. per Jucharte; zur Reinſaat wohl 10 Pfd. Seine Blüten ſind weiß, ſeine Stengel fein und rankig. Im Ertrag kommt er dem Rotklee nicht nach. Er bläht auch die Kühe gern auf.

2. Der ausdauernde, rote Klee. (Trifolium pratense perenne.) Der Naturklee unterſcheidet ſich botaniſch nur ſehr wenig vom roten Ackerklee; er ſtimmt in Samen und Wuchs ſo ziemlich mit dieſem überein. Wir treffen ihn auf guten Naturwieſen häufig; er iſt weniger delikat und dauert auf dem Acker länger als der gewöhnliche Ackerklee. Der Naturklee hat einen etwas kürzern Stengel und größere, mehr gerötete Blüten. Der Samen kommt ſelten in Handel, iſt teuer und häufig unächt. Man ſammle ihn daher lieber ſelber, was mit dem Kleeſamenrechen geſchehen kann. Der Naturklee eignet ſich vorzüglich zu Grasmiſchungen und für ausdauernde Kunſtwieſen.

3. Der Inkarnatklee. (Trifolium incarnatum.) Dieſe Kleeart ſtammt aus Südrußland, iſt aber nur eine einjährige Pflanze, zeichnet ſich vor ihren Schweſterpflanzen aus durch prächtige, hochrote, ährenförmige Blüten und durch ihren ſchlanken, hohen Wuchs. In der Südſchweiz

ſoll der Inkarnatklee auch wild vorkommen. Er liebt warmes Klima; in unſerm wintert er aus, paßt alſo weder in Grasmiſchungen, noch in Wintergetreide. Auch beſchattet und verbeſſert er den Boden nicht ſo gut wie der Rotklee und ſteht im Ertrag nach Quantität und Qualität zurück. Er erträgt aber die Trockenheit beſſer, gedeiht noch auf geringem Boden und wächst ſchnell. In manchen Gegenden wird nach der Roggenernte eine Reinſaat von Inkarnatklee gemacht und im Herbſt ein ſtarker Grünfutterſchnitt geerntet. Der Same iſt um die Hälfte billiger zu haben als gewöhnlicher Kleeſamen.

4. Schwediſcher Klee oder Baſtard-Klee. (Trifolium hybridum.) Derſelbe hat manche Vorzüge und kam von Schweden nach Deutſchland. Er leidet weniger an Näſſe und Trockenheit und gedeiht auf lehmreichem Boden ſehr gut. Er eignet ſich zu Grün- und Dürrfutter und wird vom Vieh gern gefreſſen. Die Samengewinnung iſt leicht und reichlich; der Same iſt weißlich und rötlich. Zu Reinſaat braucht man etwa 10 Pfd. Er dauert 3—4 Jahre und gedeiht, wo der Rotklee nicht mehr recht fortkommt.

5. Der Hopfenklee. (Medicago lupulina.) Dies iſt mehr eine Luzerneart, gehört jedoch zu dieſen Kleepflanzen. Er hat auch einen kriechenden Stengel und liefert gutes Futter. Der Hopfenklee wird meiſt zu Futtermiſchungen verwendet.

90. Die Luzerne. (Medicago sativa.)

Sie wird auch ewiger Klee, Monatsklee oder blauer Klee genannt. Die Luzerne hat ſtark verzweigte, aufrechte Stengel; die ährenförmigen, gereihten Blüten ſind violett, und die Hülſen ſchneckenförmig gewunden. Die langen Pfahlwurzeln dringen ſehr tief in den Boden, ſo daß ältere Luzerne der Trockenheit trotzen kann. Zudem wächst ſie ſchnell und gibt viel und gutes Futter. In Ländereien mit kalkreichem Boden iſt dieſe Pflanze von ſo großer Bedeutung wie der Ackerklee. Schlipf rühmt von ihr, daß ſie viele Gegenden am Rhein zu Wohlſtand gebracht habe.

Schon die Römer pflanzten Luzerne; Columella ſchrieb eine einläßliche Abhandlung über die Luzernekultur. Auch ſie machte den Umweg zu uns durch die Lombardei, Burgund, Belgien und Rheinlande, wie ihr Verwandter, der Rotklee. Die Römer werden die Luzerne wohl aus Vorderaſien verpflanzt haben, wahrſcheinlich aus Medien.

Klima und Boden. Feuchtes, nebliges Klima ſagt der Luzerne nicht zu, deshalb iſt ſie in den Niederlanden ſelten, dagegen ſehr ſtark verbreitet in der Pfalz, in Belgien und Frankreich, in Italien und in der Schweiz. Sie gehört der Weinſtockregion an. Ihre Vegetationsgrenze iſt da, wo Weizen und Sommergerſte nicht mehr gedeihen. Strenge

Winter ſchaden ihr ebenſo ſehr, wie trockene Sommer für ihr Gedeihen vorteilhaft ſind. Den Boden betreffend iſt ſie inſofern wähleriſch, als ſie kräftigen, unkrautfreien und tiefgründigen verlangt; ſind dieſe Bedingungen erfüllt, ſo wird ſie fortkommen, auch wenn der Boden nicht gerade kalkreich iſt. Auf Mergel und Kalkboden und auch auf ſandigen Äckern gedeiht ſie freilich mit weniger Kulturaufwand; dagegen iſt ſtrenger Tonboden oder ſehr graswüchſiger Boden nicht geeignet für den Luzernebau. Durchlaſſend und tief muß der Untergrund ſein; das iſt Hauptforderung. Die chemiſche Analyſe weiſt an Bodenentwertung per Jucharte nach: 207,8 Pfd. Mineralbeſtandteile, worunter 21,8 Kali, 7,1 Magneſia, 100,3 Kalk, 14,2 Phosphorſäure, 6,7 Schwefelſäure, 1,2 Kieſelſäure.

Fruchtfolge. Da die Wurzeln ſo tief dringen, gedeiht ſie am beſten nach Vorfrüchten, die den Boden unkrautfrei und tief gelockert hinterlaſſen, ſo auf ausgeſtockten Weinbergen und Hopfengärten, dann auch nach Hackfrüchten. Sie dauert in günſtigen Verhältniſſen 8—10 Jahre, darf aber auf dem gleichen Boden erſt nach ungefähr gleich langer Zeit wiederkehren, als ſie geſtanden hat. Nach ihr gedeihen die meiſten Früchte gern, beſonders Runkeln, Kartoffeln und Getreide; ſie läßt eben die obern Ackerſchichten in guter Kraft zurück.

Saat. Die jungen Pflanzen ſind ſehr ſchwach und empfindlich. Der Acker muß alſo ſorgfältig gelockert, gepulvert und vor allem vom Unkraut befreit werden. Man pflügt deshalb ſchon für die Hackfrüchte tiefer, eggt und hackt ſie fleißiger, um den Acker für die Luzerne vorzubereiten. Die Saat kann im Frühjahr Ende April (des Froſtes halber lieber erſt im Mai) oder auch im Herbſt auf Sommergetreide geſchehen. Reinſaat iſt vorzuziehen, damit dichter Stand erhalten wird, welcher das Unkraut gehörig verdrängt. Als Überfrucht eignet ſich etwa die Gerſte, aber nur dünn geſät. Man rechnet auf die Jucharte 30—35 Pfd. Samen, tut aber gut, eine Vorprobe in Blumengeſchirr zu machen, da Samenbetrug häufig vorkommt. Futterroggen, der im Mai gemäht wird, läßt den Acker ſauber zurück, und es kann darauf mit gutem Erfolg Luzerne geſäet werden. Wird Gerſte als Überfrucht gewählt, ſo muß nach deren Ernte der Acker geeggt und gedüngt werden. Nur bei dichtem Stande bleiben die Stengel dünner und ſaftiger und erhält man den höchſten Ertrag. Der Samen wird bei uns nicht gezogen; für unſere Verhältniſſe paßt der ſüdfranzöſiſche aus der Provence am beſten, weil am ergiebigſten und dauerhafteſten. Ferner kommt auch Luzerneſamen aus Italien, Ungarn und der Pfalz in Handel.

Düngung und Pflege. Dieſe Futterpflanze iſt in der Jugendzeit ſehr empfindlich, bis ſie gehörig Wurzeln in die Tiefe getrieben hat und erſtarkt iſt. Die junge Luzerne iſt namentlich vor zwei Feinden zu ſchützen: vor Unkraut und vor Froſt. Erſteres geſchieht durch Eggen und allfällig

durch Jäten, letzteres durch Aufbringen von Schweinemist vor Winter. Mit anderem Mist und Compost pflanzt man leicht Unkraut; häufig wird Asche, Guano, Jauche oder Knochenmehl als Nachdüngung vorgezogen. Die Torfasche ist auf Luzerne am Platz, man muß aber ganze Schaufeln voll hinlegen. Nach 2 Jahren hat sie so tiefe Wurzeln geschlagen, daß mit der eisernen Egge, am besten mit der Luzerneegge, geeggt werden kann, und zwar gleich nach dem Abmähen. Dieses tüchtige Aufeggen unterdrückt nicht nur das Unkraut; es befördert auch den Eintritt von Luft und Wärme und damit die Bestockung. Wird alle Jahre geeggt und darauf gedüngt, so kann sich die Luzerne lang in schönem Bestand erhalten.

Ernte und Ertrag. Was beim Klee gesagt worden, gilt auch hier. Sie paßt auch mehr zu Grünfütterung. Wird sie zu früh gemäht, so wird sie gern dünner und bläht das Vieh auf, wartet man zu lange, so wird sie holzig.

Man schätzt den Heuwert der Luzerne per Juchart auf 70—80 Ztr. Sie liefert nicht nur eine sehr große Masse Grünfutter, sondern hat auch darin Vorzüge, daß sie, im Frühjahr schnell gewachsen, im Sommer und Herbst Futterschnitte bietet, wenn anderes Futter spärlich geworden. So läßt sie den Landwirt wegen Grünfutter nicht in Verlegenheit kommen. Freilich sollte man des Milchertrages wegen etwas Gras dazu füttern können.

Arten. Außer der gemeinen Luzerne gibt es noch eine Sandluzerne, eine schwedische Luzerne, eine Hopfen- und eine Zwergluzerne. Die Sandluzerne dauert in sandigem Boden bis 30 Jahre lang, wächst aber langsam und gibt nicht mehr Schnitte als der Klee. Die schwedische hat goldgelbe Blüten und sichelförmige Hülsen, heißt auch Sichelluzerne. Sie macht wenig Ansprüche, gedeiht noch in rauhen Lagen, gibt aber nur Einen reichlichen Schnitt und hat den Nachteil, daß die Stengel gern über den Boden hin wachsen. — Die Hopfenluzerne unterscheidet sich von der gewöhnlichen Luzerne durch kleine, gelbe Blütenköpfe und kleine schwarze Hülsen. (Siehe Hopfenklee.) — Die Zwergluzerne endlich bietet auf armen Kalk- und Sandboden eine gute Schafweide und ist bekannter unter dem Namen Schneckenklee.

91. Die Esparsette. (Onobrychis sativa.)

Der Name Esparsette deutet auf ihre Heimat hin; sie stammt aus Frankreich und wurde seit dem vorigen Jahrhundert auch in Deutschland als Futterpflanze gebaut unter dem abgekürzten Namen Esper. Diese dem Kalkboden angehörende Pflanze wächst im Jura und in den Alpen wild. Der Esper ist auch eine dem Klee verwandte Pflanze. Er unter-

scheidet sich von den Kleepflanzen durch die gefiederten Blätter und die erbsengroßen, stacheligen Hülsen. Die Blüte ist ährenförmig und fleischrot. Mit der Luzerne hat der Esper viel Übereinstimmendes. Er dauert 6—10 Jahre, liefert ein nach Quantität und Qualität vorzügliches Futter, geeignet zu Grün- und Dürrfutter, und gibt ein sehr gutes Pferde- und Viehheu.

Klima. Der wilde Esper unserer Berge hat sich durch die Kultur verändert und veredelt. Er gedeiht bis 5000 Fuß hoch in die Berge hinauf und bis zum 67. Grad nördlicher Breite, da er Kälte, Trockenheit und ungünstige Witterung besser verträgt als Klee und Luzerne. Im französischen, schweizerischen und deutschen Jurakalkgebirge ist die Esparsette die verbreitetste Futterpflanze und liefert da prächtige Futtererträge.

Boden. In kalklosen Gegenden fehlt sie; sie ist eine ausgesprochene Kalkpflanze, je kalkiger der Boden, desto besser gedeiht sie. Auch Tonmergel und Sandmergel in abhängiger Lage eignen sich; dagegen taugt nasser Boden und nasser Untergrund nicht. Selbst auf geringem Kies- und Sandboden kommt sie fort und liefert schöne Erträge, wenn nur im Untergrund der Kalk nicht fehlt. Dieser Vorteil ermöglicht es, sonst arme Kalkböden, wie sie im Jura häufig sind, fruchtbar und abträglich zu machen. Der Verbrauch an Mineralstoffen in mittlerer Ernte ist: 144,6 Pfd. Aschenbestandteile, als 50,9 Kali, 8,2 Natron, 10,8 Magnesia, 41,1 Kalk, 4,5 Phosphorsäure, 4,2 Schwefelsäure und 4,4 Kieselsäure.

Fruchtfolge. Esparsette ist verträglich gegen die meisten Pflanzen, nur nicht mit sich selbst. Es gilt auch hier die Regel: ebenso lange als sie auf einem Acker gestanden hat, darf sie auch darauf nicht wieder angebaut werden. Ist sie in ihrem Element gepflanzt, also auf Kalkboden, so dauert sie länger als Luzerne. Nach ihr kommt nur etwa der Roggen nicht gut.

Bestellung. Die Zubereitung des Ackers ist wie bei Klee und Luzerne. Der Same ist groß und muß bis 6 cm tief eingeeggt werden. Er bedarf zum Keimen feuchten Boden; man sät deshalb im Frühjahr schon im März und anfangs April oder im Herbst im September. Frühjahrssaat und Reinsaat ist vorzuziehen, um recht dichten Stand zu erhalten. Dann sät man auch in's Wintergetreide oder in Hafer und Sommerfrüchte. Zur Saatzeit ist feuchtes Wetter wichtig, da bei anhaltender Trockenheit die Schalen springen und der Same nicht keimt; der Frost dagegen schadet ihr wenig. Das Saatquantum beträgt 16—20 Viertel per Juchart. Das Viertel kostet $2^1/_2$—3 Fr.

Pflege und Düngung. Es gilt auch hier, dem Unkraut vorzubeugen durch dichte Saat und regelmäßiges Eggen im Frühjahr. Als Überdünger sind empfehlenswert: Gyps, Mergel, Düngsalz. Der Stallmist wird besser vorher in recht reichem Maße im Acker untergepflügt.

Ernte. Die Esparsette kommt der Luzerne im Ertrag nicht nach; sie ist aber eine der sichersten Futterpflanzen und liefert gutes Grün- und Dürrfutter, ist auch besser zu dörren als Klee. Von ihrem Gedeihen in der ersten Zeit hängt alles ab; sind die Wurzeln einmal in der Tiefe, trotzt die Pflanze aller Unbill des Wetters. Man rechnet auf 10 Jahre 9 gute Ernten und in 2 Schnitten auf 35—40 Ztr. Heuwert; Schwerz bezeichnet das Esperfutter als das beste und gesundeste Futter, das auf der Welt ist.

Samengewinnung. Man verfährt wie beim Klee- oder Schmalensamen. Es geht leicht viel verloren, da an der Esperstaude zuerst der unterste Samen reift und abfällt. Man schüttelt oder klopft ihn deshalb beim Abladen des Heues aus wie die Schmalensamen, oder man drischt im Winter, nur darf das Heu nicht in Gährung kommen, da die Keimkraft leicht zu Grunde geht. Darum muß auch der frische Same dünn ausgeschüttet und getrocknet werden. Man wählt gewöhnlich ein älteres Esperfeld und heuet etwas früher. Bei sorgfältigem Einheimsen und Dreschen gewinnt man 3—6 Malter per Juch.

92. Andere Futterkräuter.

Ackerspörgel, Serabella, Wickhafer, Futtermais, Futterroggen.

1. Der Ackerspörgel. (Spergula arvensis.) Der Spörgel, auch Spergel oder Spark genannt, ist in trockenen, sandigen Gegenden eine sehr geschätzte Futterpflanze für Milchvieh, und sein Anbau ist schon Jahrhunderte alt. Er ist eine nelkenartige Pflanze mit knotigem Stengel und gegenständigen Blättern. Bei uns unterscheidet man großen und kleinen Spörgel. Ersterer soll bis 3 Fuß hoch werden, aber schlechtes Futter liefern.

Der Ackerspörgel oder Saatspörgel (Spergula sativa) verdient für unsere Verhältnisse besondere Beachtung als Herbstgras, das wir bis in den Winter hinein grasen können und welches das letzte Grünfutter bildet. Der Spörgel wächst in 8—10 Wochen und liefert immerhin einen starken Schnitt; wenn vor der Blüte gemäht, auch zwei, an Heuwert 10—12 Ztr. per Juch. Die Saat kann vom April bis August, zu Spätgras erst im September stattfinden. (30—40 Pfd. Samen per Juchart.) In schwerem Boden kommt er nicht so gut. Die Samengewinnung ist sehr ergiebig, und das Stroh soll Heuwert haben.

2. Serabella oder Vogelfuß. (Ornithopus sativus.) Eine Futterpflanze, die in Portugal heimisch ist, selbst auf geringem Sandboden wächst und Schaffutter liefert. Man könnte Serabella im September säen, im Mai schneiden und Kartoffeln oder Runkeln folgen lassen.

Allein sie ist wenig ergiebig und der Same teuer. In Frankreich und Belgien wird sie immerhin angebaut und der Same selbst gezogen.

3. Wickhafer. Die Bedeutung dieses Mischfutters (Wicken und Hafer, meist auch Erbsen, im Herbst auf Wicken und Roggen) liegt eben darin, daß wir spätes Herbstgras haben. Der Wickhafer kann aber auch den Sommer hindurch ausgezeichnet dienen, wenn der Klee fehlt. Die alte Regel von Schwerz gilt noch immer: „Man soll so viel Klee säen, als der Boden des Wiederkommens wegen verträgt, und wo der Klee nicht ausreicht, nebenbei so viel Wickfutter, als nötig ist".

Er läßt sich von früh im Frühjahr bis spät in den Herbst anbauen und gedeiht fast überall, besonders gut auf triebigem Acker und ist vortreffliches Milchfutter, vom Vieh gern gefressen, wenn nicht zu lange auf dem Boden gelegen. Nach Roggen gesät, hatten wir schon sehr befriedigende Wickfuterträge, und konnte bis Mitte November solches gefüttert werden. Die Wicke wird lang und legt sich gern dem Boden nach, deshalb ist eine Einsaat von Erbsen nötig, an denen sie aufranken kann. Sie läßt den Acker ganz rein zurück und schafft eine mürbe Krume. Die Herbstwickensaat wird viel zu wenig geübt; die Bestellungskosten sind nicht groß, der Ertrag als Nachernte aber ein ganz bedeutender. Ist der Roggen weg, wird gepflügt und der Acker tüchtig geeggt; kann man Mist einfahren, wird er auch der Nachfrucht zu gut kommen, denn die Wicke macht nicht große Ansprüche. Oft werden einige Ztr. Knochenmehl oder Kalisuperphosphat mit untergebracht; das Walzen nach der Saat ist angezeigt. Man sät auf die Juch. 5 Viertel Wicken, 6 Viertel Hafer und etwas Erbsen oder Mais. Dürr gibt sie ein gutes Pferdefutter.

4. Futtermais. Von Futtermais kann die größte Futtermasse gezogen werden unter allen Futterpflanzen, 120—140 Ztr. Heuwert per Juchart, wenn man in einem Sommer auf dem gleichen Acker zwei Aussaaten macht. Im April gepflanzt, kann er bei günstigem Wetter nach 9 Wochen geschnitten werden. Gewöhnlich wird er als Nachfrucht gebaut nach Reps, Wintergerste, altem, geringem Klee oder nach Roggen. Der Mais verlangt aber kräftigen Boden, als Nachfrucht muß er durch Düngen zu kräftigem Wachsen gebracht werden. Man sät per Juch. 150—200 Pfd.; Samen aus dem Süden ist anderm vorzuziehen. Die Reihensaat ist die gewöhnliche; sie darf nicht zu dicht sein, muß bei trockenem Wetter geschehen, und da der Mais brandig wird, muß der Same vitriolisirt werden. Die Futterernte beginnt, wenn die männlichen Blüten (Fahnen) erscheinen. Der Futtermais ist nicht eben reich an Protein; es sollte Klee oder Luzerne dazu gefüttert werden.

5. Der Futterroggen. Er gibt im Frühjahr 14 Tage eher Grünfutter und bietet einen zweckmäßigen Übergang von der Dürrfütterung. Im Mai können ihm auf dem Acker Runkeln, Kartoffeln oder Wickfutter

folgen. Läßt man den abgeschnittenen Futterroggen stehen, so liefert er noch viel Stroh, weil dicht, aber leichte Körner. Futterroggen muß im Herbst früh gesät werden und verlangt viel Dünger. Die Saat muß dicht geschehen, 7—8 Viertel per Juch. Hat man mastigen Futterroggen und schneidet man ihn im Frühling früh, so kann er 2 Schnitte geben, und dann kann noch immer Nachfrucht angepflanzt werden.

93. Futtergräser.

Mit dem Aufkommen der Kleegrassaaten und Grassamenmischungen haben die Futtergräser an Bedeutung gewonnen; ihre Anpflanzung bringt dem Futterbau mehrere Vorteile: die Futterernte ist gesicherter, der Ertrag größer, die Qualität des Futters besser. Die Gräser müssen in Mischsaaten gepflanzt werden; Reinsaaten empfehlen sich nicht.

1. Das englische Raygras. (Lolium perenne.) Dasselbe kommt bei uns wildwachsend vor an Wegen und Rainen und auf Wiesen unter dem Namen Wiesenloch. Als Futtergras wurde es schon im vorigen Jahrhundert in England gepflanzt. Von dorther verbreitete sich der Anbau nach Deutschland und zu uns, und heißt es englisches Raygras. Dieses vortreffliche Futtergras treibt viele Seitenschosse, bildet einen dichten Rasenbestand und wird deshalb auch zu Gartenrasen verwendet. Es kommt überall fort; in feuchtem, kräftigem Boden liefert es besonders viel Futter. Das Vieh frißt es grün und dürr gern. Weitere Vorzüge hat diese Grasart darin, daß sie sich im Frühling rasch entwickelt und mehr als ein Jahr dauert; wenn vor der Blüte gemäht, 5—6 Jahre lang. Auch zu Weide eignet es sich, wo es sich stark bestockt. Es wird meist in Gemenge mit Klee oder in Grasmischung gesät; Reinsaat erfolgt etwa zu Samengewinnung; alsdann säe man dicht, wenigstens 20 kg. auf die Juch. Die Samengewinnung ist leicht: Man dörrt das Gras in kleinen Mahden und schüttelt oder klopft den Samen beim Abladen aus.

2. Das italienische Raygras. (Lolium italicum.) Es kommt in Norditalien und in der Südschweiz wild vor und ist dem vorigen verwandt. Es unterscheidet sich vom englischen durch seine Färbung (heller), durch die begrannten Ährchen und durch die längern Halme. Das italienische Raygras wächst noch schneller als das englische, und ist ergiebiger, dagegen dauert es nicht so lange und wintert leicht aus. Es gedeiht auch gern, doch lieber auf leichtem Boden. Da es schnell wächst und ein milchergiebiges Futter ist, wird es als Einsaat in Klee verwendet. Samengewinnung wie beim englischen Raygras.

3. Das französische Raygras. (Avena elatior.) Der franz. Wiesenhafer oder die Franzosenschmale, in Naturwiesen häufig wildwachsend, fällt durch seinen hohen Wuchs auf, denn es wird 3—5 Fuß

hoch. Auch diese Schmale ist ein wertvolles Futtergras, da es lange dauert, schnell wächst und sehr ergiebig ist. Indeß wird es bald grob und hartstenglig und kommt den beiden andern Raygräsern an Güte nicht nach. Zu Mischsaaten und zu Heugewinnung paßt es immerhin gut. Der Same fällt gern aus, weil ungleichzeitig reif. Er ist daher auch etwas teurer.

4. Das Knaulgras. (Dactylis glomerata.) Es heißt auch Hundsgras oder Alpenfromental und ist wegen seiner Ergiebigkeit und starken Bestockung ebenfalls sehr geschätzt; doch wird es, wie Fenasse, leicht überreif und dann hart und weniger nahrhaft. Zu Grasmischung eignet es sich sehr gut und ist ein beliebtes Obergras. Das Knaulgras ist leicht kenntlich an den dicken Ährchen, die an aufrechtstehenden Rispen dicht zusammenstehen. Wir treffen es überall wildwachsend; den ganz trockenen und den Sumpfboden ausgenommen, gedeiht es auf jedem Boden. Man sieht es gerne auf der Wiese und hält es für ein Zeichen guten Bodens.

5. Das Timothygras, Wiesenlieschgras. (Phleum pratense.) Das Lieschgras kommt allgemein wildwachsend vor. Es wurde auch, wie das Raygras, zuerst in England gepflanzt, wie schon der Name andeutet. Diese Grasart wird oft mit dem Wiesenfuchsschwanz verwechselt, weil beide ähnliche Ähren bilden. Das Timothygras blüht 3—4 Wochen später als dieser, und hat unbegrannte und getrennte Spelzen, auch wird seine Ähre länger. Das Lieschgras ist ausdauernd, der Halm wird hoch, besonders auf lehmigem Boden; es gedeiht auch auf Moorboden. Von den Landwirten auf der Wiese sehr geschätzt, wird dieses Gras gern in Futtermischungen aufgenommen und häufig als Einsaat in Klee benützt. Der Same ist sehr klein, leicht zu gewinnen und nicht teuer.

6. Der Wiesenfuchsschwanz. (Alopecurus pratensis.) Er ist kenntlich an seiner walzenförmigen, rötlichen Ähre und also wohl zu unterscheiden vom Timothygras. Der Fuchsschwanz wächst auf feuchten Wiesen überall wild, aber nicht auf magerem, trockenem Boden. Er blüht schon im Mai und Juni und kommt oft zum zweiten Blühen. Die Samengewinnung wird erschwert durch das ungleichzeitige Blühen; der Same ist daher teuer und oft schlecht. Der Fuchsschwanz wäre ein feines, nahrhaftes Gras.

7. Der Goldhafer, kleiner Wiesenhafer. (Avena flavescens.) Er ist ein vortreffliches Untergras in unsern guten Naturwiesen, wird nicht hoch, aber liefert ein gutes, schmackhaftes Futter. Er blüht in stark ausgebreiteter Rispe; die Ästchen tragen 3—8 Ährchen, die gelblich sind; daher der Name Goldhafer. Er ist ausdauernd, liebt feuchten Wiesenboden, eignet sich gut zu Mischsaat.

8. Gemeiner Wieſenſchwingel. (**Festuca pratensis.**) Nach Hermann Wagners deutſcher Flora gibt es 18 verſchiedene Schwingelſorten, von denen 3 als Futterpflanzen gebaut werden. Der gemeine Schwingel iſt auf unſern Wieſen häufig vertreten und gilt als gute Futterpflanze. Da er feuchten Boden liebt, iſt er auf der Wäſſermatte Hauptfuttergras. Außer auf Sandboden gedeiht er überall und wird von allem Vieh gefreſſen.

9. Der Rohrſchwingel. (**Festuca arundinacea.**) Derſelbe blüht im Juni und Juli, iſt auch ausdauernd und ſonſt jenem ähnlich; unterſcheidet ſich aber durch höhern Wuchs und rohrartigen Halm, iſt etwas ergiebiger, aber bald überreif. An Gräben und Bächen iſt ſein Lieblingsort. Deßhalb paßt er auch für die Wäſſerwieſe. Der Halm wird bis 1 m. hoch und ſchilfartig; die Blätter ſind flach und breit, die Riſpe ausgebreitet und überhängend, die Äſte zu zwei ſtehend und verzweigt.

10. Der Schafſchwingel. (**Festuca ovina.**) Dieſer Schwingel gedeiht ſelbſt noch auf dürren Rainen und Sandböden und bietet da Schafweide, was ihn wohl erwähnenswert macht. Es ſeien noch genannt: Der Alpenſchwingel (Festuca alpina) und der rote Schwingel (Festuca rubra).

11. Das Wieſenriſpengras. (**Poa pratensis.**) Macht Wurzeln mit langen Ausläufern, beſtockt ſich gut, iſt ausdauernd und gibt dichten Raſen. Es iſt eines der beſſern Untergräſer, beſonders auf Wäſſerwieſen vertreten. Im Ertrag ſteht es manchen Gräſern nach, weil es zum zweiten Schnitt nur niedrig bleibt; dagegen liefert es gutes Futter. Es gibt 13 Arten Riſpengras.

12. Das Fioringras oder Straußgras. (**Agrostis vulgaris.**) Auf ſchwerem und auf trockenem Boden wird man von dieſem Gras geringen Ertrag haben; denn ſein zartes Wurzelwerk verlangt feuchten, lockern Boden. Es iſt deshalb in den Niederlanden und am Meeresufer in ſeinem Element. Durch ſeine langen Wurzelausläufer bewirkt es dichten Raſen, der handhoch wird, aber erſt im Juli ſeine Halme treibt. Zu Kunſtwieſen paßt es nicht.

13. Kammgras. (**Cynosurus cristatus.**) Der Stengel iſt dünn, ſteif, aufrecht, die Ähre, 3—6 cm. lang, beſteht aus zwei Reihen Ährchen, die büſchelartig an der Achſe ſitzen. Die Blätter ſind kurz und ſchmal. Das Kammgras dringt tief in den Boden, leidet daher weniger an Trockenheit; leichten Boden zieht es vor. Es iſt ein geſchätztes Wieſengras, geeignet als Untergras zu Miſchſaat, iſt aber bald überreif. Der Same iſt, wie beim Lieſchgras, ſehr klein.

14. Das Honiggras. (**Holcus lanatus.**) Ein andauerndes Gras mit kriechendem Wurzelſtock, der kleine Ausläufer bildet. Der Halm

und die Blätter sind weichhaarig; das Gras hat ein graugrünes Aussehen und fällt auf. Die Rispe ist weißlich oder rötlich, besteht aus mehreren Ästchen mit zahlreichen, gebüschelten Ährchen. Auf feuchtem Sand- und Moorboden häufig wildwachsend, hat das Honiggras besondern Wert auf solchen Böden, wo es hohen Futterertrag liefern kann. So schön sein Name klingt, hat es doch wenig Futterwert.

15. Das Ruchgras. (**Anthoxanthum odoratum.**) Das Ruchgras oder Geruchgras hat einen eigentümlichen Geruch, ist ein schlankes, kahles Gras mit ährenförmiger Rispe. Es gedeiht am besten in leichtem Boden, bildet keinen geschlossenen Rasen und ist daher nur im Gemenge anzuwenden; es ist aber ein wenig empfehlenswertes Gras. Auch ist der Same im Handel gewöhnlich nicht ächt zu haben.

94. Grassamenmischungen.

In neuerer Zeit hatte man an vielen Orten zu klagen über Zurückgehen der Kleeerträge infolge der Kleemüdigkeit. Man half sich zuerst dadurch, daß man in den Klee etwas Gras einsäte, Raygras oder auch Timothygras; in England aber fing man an, auf kleemüdem Boden Mischsaaten von Klee- und Grasarten zu pflanzen. Die Erfahrung lehrte bald, daß solches Mischgras große Vorzüge biete, nämlich:

1. der Ertrag ist sicherer,
2. auch ergiebiger,
3. nahrhafter und milchtreibender,
4. bläht das Vieh weniger auf,
5. ist besser zu dörren und liefert besseres Dürrfutter als bloßer Klee, Luzerne od. Esper,
6. Mischsaaten nutzen den Boden in den verschiedenen Schichten aus,
7. sie ertragen die Begüllung.

In einer den Bodenverhältnissen angepaßten Kleegrasmischung hat der Landwirt das beste Mittel, reichliches Grün- und Dürrfutter zu produziren, das ihn auch billiger zu stehen kommt, da seltener Neuansaaten gemacht werden müssen. — Das Mischverhältnis zwischen Klee- und Grassamen richtet sich nach Boden und Dauer der Anlage; soll das Kleegras für längere Zeit, länger als 2—3 Jahre dauern, so sät man mehr Grassamen, für kurze Dauer mehr Kleesamen.

Man hat zu Wechselwiesen (4—6 Jahre Dauer) und zu Dauerwiesen lange Rezepte von 10 und mehr Grassorten vorgeschlagen; allein man machte die Erfahrung, daß das Complizirte dem Einfachen nicht vorzuziehen ist. Man kam wieder zurück auf die Ansaat der Kleearten, Luzerne und Esper in Verbindung mit einigen der besten Gräser, wie der Raygräser, des Knaulgrases und Timothygrases. Von 12 Sorten,

die der Landwirt kauft und aussäet, wachsen gewöhnlich einige nicht, weil der Same schlecht war, oder die schwächern von den stärker wachsenden unterdrückt werden. Ein schwacher Punkt ist eben die Beschaffung guten Samens. Von andern empfohlenen Gräsern ist es schwer, keimfähige Samen zu erhalten, oder diese sind dann teuer; dem Samenschwindel könnte zwar durch die Landes-Samencontrolle unter Dr. Steblers Leitung mit Erfolg entgegengearbeitet werden, wenn die Landwirte nur von Samenhandlungen Samen kauften, die unter Controlle stehen und den gekauften Samen untersuchen ließen, was ja unentgeltlich geschehen kann, da der Bund die Samenuntersuchungsstation unterhält.

Mischungen zu Kleegras:

1. Auf guten Kleeboden 12 kg. Rotklee u. 5 kg. ital. Raygras.
2. Auf leichten Boden 8 kg. Rotklee u. 9 kg. ital. Raygras.
3. Auf kalkreichen Boden 12 kg. Rotklee u. $2^1/_2$ kg. ital. u. $2^1/_2$ kg. franz. Raygras.
4. Auf schweren Boden 12 kg. Rotklee u. 5 kg. Timothygras.
5. „ „ „ 5 kg. Weißer Klee, 4 kg Roter Klee, 4 kg. Timothygras.
6. Auf trockenen Boden 5 kg. Mattenklee, 5 kg. Weißer Klee, 3 kg. Hopfenklee, 8 kg. engl. Raygras.

95. Kunstwiese.

Die Zeiten sind vorbei, wo man den abgemähten Getreideacker natürlicher Berasung überließ, und wenn die alten Leute rühmen, wie früher auf dem Brachacker schönes und gutes Gras gewachsen, so lassen wir es ihnen für die gute alte Zeit gelten, wo solche schwache Futtererträge der geringen Viehhaltung entsprachen. Heute aber gilt es, möglichst viel und gutes Futter zu produziren, und das geschieht durch den Kunstfutterbau. Der alte Schlendrian mit den vielen geringen Wiesen, der Heublumensaat und der natürlichen Berasung muß einem wohlberechneten Futterbau immer mehr Platz machen. Starke Düngerproduktion muß diesen kräftig unterstützen.

In unsern Bergen, an den Hügelabhängen und auch in den Tälern, den Flüssen und Bächen entlang haben wir viele gute Naturwiesen, die bei fleißiger Begüllung beständigen und vorzüglichen Futterertrag liefern.

Aber wir haben in der Schweiz noch viele geringe Wiesen, schlechte Wässerwiesen und magere Trockenwiesen, die durch Umbau und Grassaat zu doppelt hohem Ertrag gebracht werden könnten. Das ist besonders in den Ackerbaukantonen der Fall; in den Bergkantonen schafft der Weidgang auf den Wiesen einen dichten, guten Rasen, der die groben Futterkräuter und das Unkraut nicht aufkommen läßt.

Mit der Heublumensaat bringen wir zum größern Teil Unkrautsamen auf das Land und blos etwa 7% gute Samen, wie Dr. Steblers Untersuchungen nachgewiesen haben. Der Landwirt täuscht sich also selbst, wenn er annimmt, mit den Heublumen säe er viel guten Futtersamen aus. Immerhin können sie im Werte besser oder schlechter sein. Von einem Kleegrasacker oder einer Kunstwiese kann eine Heublumensaat gereinigt werden, die nicht zu unterschätzen ist, aber zur Neuansaat einer Wiese taugt sie nicht! Da dürfen die Kosten für reichliches und bestes Saatgut nicht gescheut werden. Der Kunstwiesenbau hat in neuerer Zeit sehr stark zugenommen, und damit erfährt die Futterproduktion eine enorme Steigerung. Die Anlagekosten sind nicht klein, aber der Erfolg ist sicher, wenn man die Bedingungen erfüllt, die da sind:

1. Reiner, kräftiger Boden.
2. Starke Stallmistdüngung vor der Saat.
3. Nur Saat der besten und bewährtesten Grassamen.
4. Sorgfältige Bodenbereitung.
5. Reichliche Saat.
6. Gute Überdüngung.
7. Später alljährliches Eggen.
8. Eine rationelle Güllwirtschaft muß dem Kunstwiesenbau zur Seite gehen; wir verweisen hier auf die Düngerlehre. Die Gülle ist aber nicht nur die vortrefflichste Wiesendüngung; sie erhält und erneuert den Grasbestand auch dadurch, daß mit ihr viel keimfähiger Same auf die Wiese kommt, so namentlich Weißklee und Mattenklee. Auf guten Naturwiesen, wie auch auf Weiden, wird durch Begüllung ein ausgezeichneter Rasen erhalten, ein Kleerasen und feines, fettes Gras, bei welchem die Tiere bekanntlich wohl genährt sind.

Zu Wechselwiesen, die nach 4—6 Jahren wieder umgebrochen und mit Getreide besäet werden, eignet sich für etwas feuchten Boden folgende Mischung:

Mattenklee	2½ kg	16½ kg.
Weißer Klee	2 „	
Wiesenrispengras	1½ „	
Timothygras	1½ „	
Engl. Raygras	2½ „	
Knaulgras	1½ „	
Wiesenschwingel	2 „	
Goldhafer	1½ „	
Wiesenfuchsschwanz	1½ „	

Für schweren Boden:

17 kg.
- 5 kg. Timothygras
- 3 „ Knaulgras
- 2 „ engl. Raygras
- 2 „ Weißklee
- 3 „ Rotklee
- 2 „ franz. Raygras

Für leichten Boden:

10 kg.
- 2 kg Rotklee
- 3 „ Hopfenklee
- 1 „ Weißklee
- 2 „ Knaulgras
- 4 „ ital. Raygras
- 2 „ engl. „
- 3 „ franz. Raygras.

Zu Dauerwiesen:

1. Für kräftigen Boden:

15 kg.
- 2 kg. franz. Raygras
- 2 „ Knaulgras
- 2 „ ital. Raygras
- 2 „ engl. „
- 1 „ Timothygras
- 2 „ Rotklee
- 2 „ Weißklee
- 2 „ Bastardklee

2. Für Wässerwiesen auf leichtem Boden:

17½ kg.
- 2 kg. ital. Raygras
- 2 „ franz. „
- 2½ „ engl. „
- 2 „ Rispengras
- 2 „ Wiesenschwingel
- 1 „ Knaulgras
- 4 „ Weißer Klee
- 2 „ Bastardklee

(Häni, Spezieller Pflanzenbau, Bern 1889. Stebler, Grassamenmischungen, Bern 1881. Stebler, Der rationelle Futterbau, Aarau 1882. Stebler und Schröter Die besten Futterpflanzen, Bern 1883.)

96. Naturwiese.

Bergwiese, Düngwiese, Streuwiese, Wässerwiese. Die höher gelegenen Wiesen im Gebirge heißen wir Bergwiesen; sie sind entweder Fettwiesen, welche, weil tiefer und um die Viehställe herum gelegen, gedüngt werden, deshalb jährlich 2 Mal gemäht werden können und viel gutes Futter liefern, oder Magerwiesen, welche weiter entfernt liegen, nur einmal gemäht werden oder als Weide dienen.

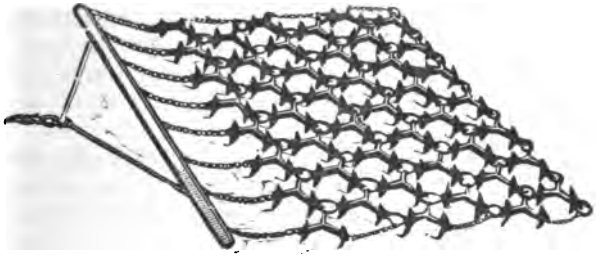
Die Düngwiesen im Hügelland sind begünstigt durch guten Boden und reichliche Regenniederschläge. Wenn fleißig gepflegt und gedüngt, liefern sie herrliches Futter in Heuet und Emdet.

Die Tieflandwiesen liefern wohl am meisten, aber nicht das wertvollste Futter. Durch feuchte Lage oder starke, immer gleiche Düngung nehmen hier leicht grobe Futterpflanzen oder Unkraut überhand. Gegen die Unkräuter muß der Landwirt unermüdlich kämpfen. Die hohen Doldengewächse, die sehr reichlich absamen, überhandnehmen und das feine Futter verdrängen, müssen vor dem Blühen wiederholt abgeschnitten werden; die Breitwegerich- und Sauerampferstöcke steche man aus. Schädliche, weil giftführende Unkräuter der Wiese sind: die Hahnenfußarten, die Herbst-

zeitlose, der weiße Germer (Weißwurz), der Eisenhut, das Bilsen- und Körbelkraut, die Hundspetersilie, der schwarze Nachtschatten, der Wasserschierling, der Stechapfel, das Schöllkraut, die Wolfsmilch und das giftige Taumellochgras. Hilft Ausjäten, Düngerwechsel, frühes Heuen nicht vom Unkraut, ist der Umbruch angezeigt.

Streuewiesen oder Streurieder sind in der Schweiz häufig in der Ebene und in den Alpen. Sie liefern in den sauren Seggen, Woll- und Riedgräsern eine geringe, auf guten Streuwiesen aber, die mit Rohr und Schilf bewachsen sind, eine große Streuemasse, 60—100 Ztr. per Juch. Mancherorts käme man ohne die Streuewiesen in Verlegenheit wegen der Stalleinstreue und gelten gute Streurieder mitunter so viel wie Ackerland. Man schneidet im Spätsommer, schon im August, damit auf den Winter der Schilf noch handhoch nachwächst, und so sichert man eine reichlichere Streuernte für's folgende Jahr.

Düngen, Eggen und Walzen der Wiesen. Gute Jauche und guter Compost sind die besten und zugleich die billigsten Wiesendünger; mit denselben bringen wir dem Boden die 3 wichtigsten Nährstoffe in löslicher, für die Pflanze geeigneter Form, nämlich: Stickstoff, Phosphorsäure und Kali. Wird Asche und Gyps im Herbst und früh im Frühjahr aufgebracht, befördern sie die Kleepflanzen. Kann nach dem Heuet die Wiese gehörig begüllt werden, so ist ein ergiebiger Emdet sicher. Der Stallmist, vor Winter aufgebracht, ist jedenfalls der Wiese zuträglicher als erst im Frühjahr, weil er vor Frost schützt. Compost und Mergelerde folgen am besten gleich nach dem Emdet. Auf nassen Wiesen verbessert man das Gras durch Überführen mit Straßenerde, Kalkerde oder sandiger, gerölliger Erde.



Figur 24. Wiesenegge. Ackergerätefabrik in Hohenheim.

Eggen der Wiese. Die Kettenegge oder Wiesenegge ist dem guten Wiesenboden ein nicht zu entbehrendes Geräte. Auf feuchten Wiesen nehmen gern Moose und Unkraut überhand, ebenso auf fest geschlossenen Trockenwiesen, weil Sonnenwärme und Luft nicht gehörig Zutritt haben. Ein

Öffnen des Bodens mit den kurzen Zähnen der Wiesenegge muß darum wohltätig auf die Grasbestockung einwirken und die bessern Gräser über die Unkräuter herrschen lassen, letztere zum Teil auseggen. Besonders aber zum Ebnen der Wiese ist die Kettenegge vortrefflich, so nach Composten, Übermisten oder Erdaufführungen, wie auch zum Verebnen der Schärhaufen. Eine Kettenegge mit schmiedeisernen Zinken, die in der Schmiede ersetzt werden können, kostet 70—100 Fr.; die mit gußeisernen Zinken sind etwas billiger, aber nicht so leicht zu repariren. Selbstverständlich eggt man nur, wenn die Wiese abgetrocknet ist, am besten im Frühjahr, bevor das Gras zu lang ist.

Das Walzen der Wiese sollte dann nicht unterbleiben, wenn der Boden vom Frost aufgerissen und die Wurzeln zum Teil ohne Halt sind, wie es auf Düngwiesen und Wässerwiesen oft der Fall ist. Eine zweiteilige, nicht zu schwere Holzwalze, die man nach Belieben beschweren kann, ist den schweren Stein- und Eisenwalzen vorzuziehen.

97. Die Wässerwiese.

Die sog. „Wässerbriefe", d. h. die Urkunden über Wasserrechte zu Wiesenbewässerung, datiren bis in alte Zeiten zurück und beweisen, daß des Wassers düngende Kraft vom Landwirte geschätzt wurde. Ohne Zweifel könnte durch rationelle Bewässerung in unserem Lande dem Boden ein viel größeres Düngkapital zugeführt werden, als es in Wirklichkeit geschieht; denn gar mancherorts bleiben auf unsern Alpen, drunten in den Talsohlen und in den Niederungen der Flüsse viele Wiesen unbewässert, die sich nach den Bodenverhältnissen dazu eigneten, und wo brauchbares Wasser zur Verfügung stände. Was für schöne Erfolge selbst im Gebirgslande durch Bewässerungsanlagen erreichbar sind, beweist der Kanton Wallis. Wir wollen hier in Kürze auf einige Hauptmomente bei Behandlung der Wässerwiesen zu sprechen kommen, was wir gestützt auf gemachte Erfahrungen auf einer Wirtschaft mit cirka 30. Juch. Wässerwiesen tun können.

Die Wirkung des Wassers ist eine dreifache: Es erfrischt die Pflanze, es bringt ihr Nährstoffe und es löst im Boden vorhandene auf.

Gutes und genügendes Wasser wird erstes Erfordernis sein. Meist wird Bach- und Flußwasser verwendet, das an Düngstoffen bereichert wird, wenn es durch stark bevölkerte Gegend fließt. Aber auch noch im Quellwasser erhält die Wiese eine bedeutende düngende Kraft und führt dieses weniger schädliche Stoffe. Gutes Wässerwasser setzt beim langsamen Überfließen einen schwärzlichen Schlick ab, der die Wiese mit einer wertvollen Humusschichte überzieht und reich ist an mineralischen und organischen Düngstoffen, welche dazu in leichtlöslicher Form für die

Pflanze verwendbar sind. Es verrät durch Schäumen oder Blasen seinen Gehalt an Kohlensäure. Die Steine im Bach überziehen sich mit einem grünlichen, fettig anzufühlenden Schlamm. Forellen, Krebse, überhaupt Wassertiere fühlen sich wohlig darin. An den Wassergräben wachsen Brunnenkressen, Bachbummeln, Algen oder grüne Wasserseiden, an den Grabenrändern die gelbe Anken- oder Dotterblume, Ehrenpreis, Rispengras. — Geringen Wert des Wassers zeigen an die Schilf-Münz-Weiderich und Schierlingpflanzen. Rostartiger Niederschlag oder gefärbtes Wasser aus Fabriken ist gar oft Pflanzen und Vieh schädlich. Moor- und Sumpfwasser ist zu eisenhaltig und sauer; durch langes, weites Fließen kann es an der Luft sich etwas bessern, ebenso das harte oder tuffige Wasser. Nicht viel besser ist das Drainwasser. Geringes Wasser verwendet man lieber gar nicht.

Durchlassender Untergrund, also lockere, steinichte Bodenschichte in der Tiefe ist das zweite Haupterfordernis. Sobald sich auf undurchlassender Bodenschichte Grundwasser sammelt und staut, muß die Wiese versumpfen, das Erdreich sich verkälten, die Vegetation abnehmen, nur geringe, saure Pflanzen werden noch fortkommen. Drainage hilft da selten genügend für Wasserabfluß. Gerade durch Wässern von undurchlassendem, schwerem Boden wird das Wiesenwässern in Mißkredit gebracht.

Die Abtrocknung der Wiese muß so gut im Auge behalten werden, wie das Wasseraufleiten, mit letzterem ist es doch nicht getan, wie viele Landwirte meinen. Abzugsgräben, groß genug, daß das Wasser auf der Wiese sich nicht zu einem kleinen See staut und am Ende der Wässerung gehörig abläuft, sind wesentliche Bedingung, daß die süßen, besten Gräser gedeihen können. Sie müssen genügend Gefälle haben und fleißig gesäubert werden zu richtigen Vorflutverhältnissen.

Die Menge gibt also nicht den Ausschlag in der Wirkung, sondern es gilt, genügend Wasser auf ein schmales Wiesenbeet so zu verteilen, daß es in dünnen Schichten langsam über den Rasen fließt, damit es Zeit hat die Stoffe abzusetzen und anderseits die Luft nicht abgeschlossen werde von Pflanze und Boden dadurch, daß eine Wasserdecke sich bilden kann. Die Menge hat sich auch zu richten nach Güte des Wassers, Gefälle der Wiese — bei geringem Gefälle weniger — und nach dem Untergrund; ist letzterer gar steinicht oder leicht, können große Wassermassen die guten Erdteile von den Wurzeln mit wegschwemmen in die Tiefe.

Die verschiedenen **Wässermethoden** betreffend treten wir hier raumeshalber nicht einläßlich ein; ob Überstauung, Hangbau oder Rückenbau oder Überrieselung anzuwenden sei, entscheiden die Terrainverhältnisse. Letzterer Art wird mehr und mehr der Vorzug gegeben, weil hier das Wasser aus den kleinen Zuleitungsrinnen auf der ganzen Länge überfließt und in dünnen Schichten zwischen den Gräsern durchrieselt; es setzt dies Wiesenbeete mit geringem Gefälle voraus.

Den Zuleitungsgräben nach erhöht sich nach und nach das Wiesenbeet, weil das Wasser gleich im Anfang am meisten Stoffe absetzt; es bleibt nichts übrig, als von Zeit zu Zeit die Erhöhung oder das Bord abzunehmen, Erde wegzuführen und nun dies Beet abzuplaniren oder zu nivelliren.

Die Gräben erfordern überhaupt besondere Aufmerksamkeit in Anlage und Unterhalt. Der Hauptzuleitungsgraben muß trocken gelegt werden können, danach hat sich seine Tiefe zu richten. Zu starkes Gefälle kann die Uferborde wegspülen. Die Verteilungsgräben erhalten nur geringes Gefälle, weil dieses langsames und gleichmäßiges Überfließen ermöglicht, dies wird auch noch erreicht durch Schmälerwerden der Zuleitungsrinne.

Schmale Beete sind eine wesentliche Bedingung zu gleichmäßiger und ergiebiger Wirkung des Wassers; denn das Wasser wird „m ü de", d. h. während es über eine gewisse Breite des Beetes rieselt, hat es die meisten düngenden Stoffe abgesetzt und der letzte Teil des Beetstückes, also der von der Zuleitungsrinne entfernteste, geht leer aus bei der Düngung, wovon sich der Mähder bei der Heuernte leicht überzeugt. In Belgien macht man die Beete z. B. nur 6 m. breit. Wenn das Wasser weiter als 10 m. breit auf Wiesenbeet mit wenig Gefälle rieselt, ist anzunehmen, daß es auf dieser Strecke seine Stoffe abgegeben hat und daß für den folgenden Rasen frisches Wasser in neuer Rinne zuzuleiten ist. Möglichst überall auf der Wässerwiese frisches Wasser aufzuleiten, ist des guten Wässermannes Bestreben.

Was nun das Wässern der Wiesen zu den verschiedenen Jahreszeiten anbetrifft, so ist **die Herbstwässerung** die dankbarste. „Im Herbst findet der Wässermann das Gras, im Frühjahr sucht er's" heißt der Spruch. Es gilt, noch vor Winter die Wiese wieder möglichst zu kräftigen, einen dichten, starken Graswuchs zu erhalten, der Schutz gegen Auswintern, das Erfrieren der Grasbestockung bietet. Nach dem Emdet wird die Wiese gut vorbereitet, d. h. Wagengeleise und Löcher von Zugtieren werden verebnet, die Gräben gereinigt und namentlich scharf gerandet, daß das Wasser ungehindert überfließen kann; Pritschen und Schleußen werden einer Revision unterworfen, der vorrätige Compost ausgefahren und verteilt, damit, wenn das Wasser zu haben ist, alles vorbereitet ist. Man wässert nun reichlich, wenn über das Wasser verfügt werden kann, sorgt aber unbedingt auch für Abtrocknung.

Die Winterwässerung benutzt die günstige, frostfreie Zeit des Vorwinters noch gehörig aus, verhütet aber möglichst Frostbildung. Im Dezember und Jänner wird das Wässern eingestellt, besonders, wenn nicht beständig über das Wasser verfügt werden kann.

Die Frühlingswässerung beginnt im März oder Ende Februar, wenn der Boden aufgetaut ist und die Vegetation erwacht. Das Gras

im Frühjahr stark zu treiben, hat oft mehr Nachteil als Vorteil, indem das geschossene Gras in einer einzigen Frostnacht erfriert und das Wachstum für später bedeutend geschwächt ist. Im April und Mai muß die Wiese jedenfalls gehörig zur Abtrocknung kommen, besonders wenn diese Monate sonst regenreich sind, sonst kann ja die Sonnenwärme nicht in den Boden dringen, und ohne die nötige Temperatur im Boden kann kein freudiges Graswachstum sein. Im Frühjahr ganz besonders sollte nicht bei kaltem Nordostwind gewässert werden; den Spätfrösten sucht der Wässerer zu begegnen dadurch, daß er den besonders exponirten, tiefen und ebenen Wiesen nachts Wasser zuführt oder den folgenden Tag den Frost abwässert. Hindern nicht die Wasserrechte, so tut man gut, an sonnigen April- und Maitagen das Wasser den Tag über abzustellen und nur nachts laufen zu lassen.

Sommerwässerung: Den Sommer hindurch wird mehr die Anfeuchtung und Erfrischung bezweckt. Vor der Heuernte muß die Wiese abtrocknen können; nach derselben darf nicht unmittelbar wieder gewässert werden, da sonst die hohlen Grasstengel sich mit Wasser füllen und faulen. Erst muß die Wiese abgedörrt sein; dann schlägt die Wässerung um so besser an. Wo man nicht durch die sogenannte „Wasserkehri" der Genossenschaft gehindert ist, wird man nur nachts und etwa am Tag bei bedecktem Himmel wässern; je länger das Gras wird, desto kürzer die Dauer. Hat man wenig Wasser, so leitet man alles auf kleine Parzellen und wechselt fleißig ab.

Noch wollen wir in Kürze einige Fehler aufzählen, die bei Behandlung der Wässerwiese gemacht werden: Man achtet zu wenig auf die Güte des Wassers, hält darauf, möglichst viel zu wässern und oft große Wassermassen aufzuleiten, denkt zu wenig an Abtrocknung, läßt die höher und tiefer gelegenen Stellen unplanirt, sorgt nicht für gehörige Entwässerung, wässert gleich nach dem Grasschnitt, bei Nordostwind, bei Hitze oder zu großer Kälte, stellt mitten im Tage ab und verbrüht das Gras, wässert zu früh und zu spät im Frühling. Man hält die Beete zu groß, gewöhnlich zu breit, macht zu wenig Wasserrinnen und braucht müdes Wasser, läßt über Hänge zu stark laufen und die Wurzeln entblößen, rührt die Gräben nicht und reinigt sie nicht, vermacht sie schlecht und läßt versumpfen, verebnet die Wagengeleise nicht, hilft nicht mit Compostdünger nach, mäht zu spät vor Winter noch ab und schützt die Grasnarbe nicht vor Frost, sticht das Unkraut nicht aus und eggt das Moos nicht weg, drainirt nicht, wo es nötig wäre, heuet zu spät und embet zu früh, mäht die Gräben, klein und groß, nicht sauber aus, hält mehr auf Überflutung, statt auf Berieselung. Man achtet nicht auf folgende alte Wässermannssprüche:

1. An den Knochen das Fleisch,
   An den Gräben das Gras.
2. Mit Wuhren und Wehren
   Tut man's Gras vermehren.
3. Loch macht Klunke; Klunke macht Sumpf;
   Sumpf entzieht die Schuh' und Strumpf.
4. Im Heuet kreuz! Im Emdet quer!
   Das ist die rechte Mähderlehr.
5. Wer wässert im Jänner und Mai,
   Hat Wiesen, aber kein Heu.

98. Die Heuernte.

Wie der Futterbau an Bedeutung zugenommen hat, kommt nun der Heuernte die größte Wichtigkeit aller Ernten zu; denn von dem Ausfall derselben hängt nicht nur in der Alpenlandschaft, sondern auch in den Niederungen die Jahresbilanz für den Landmann in der Hauptsache ab. Unser Land vermag eine geringe Getreide-, Obst- oder Weinernte besser zu ertragen als eine schlechte Futterernte. — Auf die Heuernte freut sich zu Berg und Tal Jung und Alt; der Jüngling, um mähen zu lernen, die Jungfrau, um als schmucke Heuerin ihre Gewandtheit mit Rechen und Gabel zu zeigen, die Dienstboten, um ihre Brauchbarkeit beweisen zu können, die Taglöhner des guten Lohnes halber; die Bäuerin kann stolz sein auf die Wichtigkeit des Küchendepartementes, und der Bauer rechnet auf so und so viel Fuder gutgedörrtes, schmackhaftes Heu, wenn nur das Wetter helfen will! — Versuchen wir, ein Bild von einem Heuettag zu entwerfen.

Es ist ein schöner Morgen der ersten Juniwoche. Durch das schmucke Bauerndorf ziehen schon um 3 Uhr größere und kleinere Gruppen von Mähdern scherzend auf die Wiesen. Nun krachen die Sensen durch das fette Gras und legen sich die Mahden in langen parallelen Linien. Die Worberinnen packen das Gras mit den Gabeln vom Boden auf, wirbeln es in der Luft und lassen es breit und locker hinunterfallen; da liegt es nun über- und untereinander, abgeschnitten von der Mutter Erde, grobes und feines, starkes und schwaches, ein Bild menschlicher Hinfälligkeit und Gleichheit nach dem Tode. — Es ist 4 Uhr; die Morgendämmerung weicht immer mehr, und auf einmal ruft der Knabe: „O, wie schön! Vater, lueget d'Sunne!" Und sie steigt hinter dem Walde auf, eine große, rote Scheibe und erleuchtet die Landschaft. „Und sie freut sich wie ein Held, zu laufen den Weg", wie der Psalmdichter singt. Die Schwestern singen:

„Die Sonn' erwacht; mit ihrer Pracht
„Erfüllt sie die Berge, das Tal.
„O Morgenluft, o Waldesduft,
„O goldener Sonnenstrahl!"

Welche Veränderung bringt die Königin des Tages! Es ist doch etwas Herrliches, am frühen Morgen als Arbeiter in der großen Werkstätte der Natur zu stehen, die Schönheit des Vaterlandes, die Erhabenheit, die Fülle und Mannigfaltigkeit der Natur und den Segen der Ernte auf unser Gemüt wirken zu lassen und einen Morgengruß dem Vater im Himmel zu schicken, zu dem eben die Lerche emporsteigt, um ihm zu danken! Das ist der Morgen des Heuettages.

Vormittags, wenn der Boden abgetrocknet ist, werden die Haufen oder Schochen vom vorigen Tage zuerst umgeworfen und darunter weggerecht, damit auch diese Stellen trocknen können. Erst nachher wird das Heu möglichst gleichmäßig verteilt, gehörig geschüttelt und recht locker gezettelt. Wo am ersten Tage „geschochnet" und sauber gerecht wurde, ist das Heu in den Haufen leicht erhitzt worden und dörrt am zweiten Tage noch um so lieber, da dann der Boden früher abgetrocknet ist. Der rechte Futterbauer führt ungern Heu heim, das nicht draußen auf Haufen gelegen hat. Um Mittag wird das Heu gewendet; Mittagsstunde gibt es heute keine; gleich nach dem Essen geht der Meister wieder voran. Er hat das starke Sinken des Queckſilbers im Barometer bemerkt, und es steht ein Wölklein am westlichen Horizont im Wetterloch; ein Gewitter könnte Nachmittags überraschen.

„Mer wei's no chli schüttle und nachher wallme, es muß nit chlingeldür sy, daß s'Beste abfällt, aber schwer nehme mer's, wenn möglich, auch nit; an de Wallme dorret es no gar guet, wenn me d'Rechete obe d'ruf macht", sagt der Meister und geht raschen Schrittes heim, dem Fuhrmannhans zu helfen, daß der Wagen bald auf die Wiese komme; die Kinder bitten, mitfahren zu dürfen; der Vater setzt sie auf und fährt selber mit dem Wagen.

Unterdessen haben sich Wolkenberge im Westen aufgetürmt; es ist so stille; die Sonnenstrahlen fallen fast senkrecht auf; die Hitze ist erdrückend; die Vögel fliegen tiefer und schier ängstlich; die Pferde stampfen, von den wild durcheinander summenden Brähmen geplagt; den Leuten rinnt der Schweiß in großen Tropfen. Da gilt es, jedes auf seinem Posten „zu werchen auf Lyb und Leben", um das wohlschmeckende, dürre Heu vor dem Regen heimzubringen. Wie ein guter Offizier geht der Meister voran, greift da an, wo es am nötigsten ist, sieht nach, wie es

beim zweiten und dritten Futterwagen zugeht, ob Hans zu schmal ladet oder Christen den Wagen nicht gerade unter dem Fuder hat. „Baum, Baum!“ ruft dieser; „Heu, Heu!“ ruft jener Lader, und in kurzer Zeit stehen 2 oder 3 breite, hohe Fuder da, die von den Heuerinnen noch Toilette mit dem Rechen erfahren, d. h. sauber abgerecht werden, und dann wird heimgefahren in die Scheune.

Beim Nachtessen ist der Bauer gesprächig und erwähnt scherzend der Fehler, die etwa vorgekommen; der Barometer steige wieder, es sei nicht Regen, sondern nur Gewitterwetter in Aussicht für morgen; der neueste Witterungsbericht der Sternwarte stimme mit dem Wetterglas; also wolle man am Morgen wieder früh den Feierabend suchen. Der Frau aber und den Buben und Mädchen rühmt er, wie viel und wie gutes Futter sie heute eingeheimst. „Gott sei Dank! Das Gras ist aber auch schön zeitig zum Mähen; die meisten Gräser fangen an zu blühen; es dorrt nicht so stark zusammen, ist auch nicht überreif, daß die Grashalmen hart und kraftlos wären wie ihre Verwandten, die Getreidehalme. Der Großvater selig hielt viel auf spätes Heuen, damit viel Same abfalle und der Heustock infolge groben Futters größer werde. Früh heuen und spät emden, so wollen wir's halten; denn überreifes Heu hat bedeutend weniger Nährwert, und der Rasen wird vorteilhafter durch Düngung dicht bestockt, als durch Abfallen der Samen, von welchen die groben Pflanzen die feinern unterdrücken.

Und nun zur Ruhe! Und laßt uns danken dem lieben Gott, der uns Gesundheit, Arbeit und Ernten gibt und unser Haus vor dem zuckenden Blitze bewahrt hat!“

99. Getreidebau.

Seine Bedeutung. Mit der Zunahme der Käsefabrikation und des Futterbaues einerseits und andrerseits durch den Eisenbahnverkehr, der aus großen, für den Getreidebau sehr geeigneten Ländern billigeres und besseres Getreide herbeischafft, ist für den Getreidebau in unserem Lande, wenigstens dem Areal nach, eine starke Abnahme zu konstatiren. Sollen wir das beklagen? So lange unsere Milchwirtschaft und Viehzucht uns mehr einträgt als der frühere Getreidebau, nicht.

Es wäre aber eine unrichtige Ansicht des Landwirtes, den Getreidebau allzusehr zu unterschätzen, einmal schon, weil er bei rationellem Anbau noch immer lohnend ist, wenigstens in Weizen-, Korn- und Haferbau, wo Boden dazu geeignet ist, dann aber auch, um reichlich Einstreu und Dünger zu haben bei unserer Stallwirtschaft.

Ohne Zweifel könnte unsre Getreideproduktion durch Verbesserungen in der Kultur: durch richtigen Fruchtwechsel, durch Tiefpflügen, Maschinensaat, Düngen, namentlich mit Knochenmehl, und durch Wahl einer passenden Getreideart eine erhebliche Steigerung erfahren.

Nehmen wir an, wir produziren annähernd gleich viel Körner, wie früher, was der Futterbau an Getreideäckern an sich gezogen, würde ersetzt durch bessere Kultur, namentlich infolge reichlicherer Ernten auf dem umgebrochenen Futterlande (statistische Angaben für die Schweiz fehlen), so würde unsere Getreideproduktion etwa für $^2/_3$ der Bevölkerung hinreichen. Brächten wir es dazu, auf dem gleichen Areal per Juch. oder 36 a 1 Malter oder $1^1/_2$ hl mehr ernten zu können, so würde unser Getreidebau den Bedarf decken. Man rechnet auf den Einwohner täglich $^1/_2$ kg. Brod, per Jahr also $\frac{365}{2}$ kg., für circa 3 Millionen Einwohner im Jahr $\frac{1095}{2}$ Millionen kg. oder 5,475,000 q. und schätzt unser Getreideland auf 1 Millionen Juch. Es müßte also per Juch. 5,475 q. Weizenwert geerntet werden, was bei intensiver Getreidekultur erreichbar erscheint. Nur 4 Kantone: Luzern, Freiburg, Solothurn und Schaffhausen bauen für ihren Bedarf genug Getreide. Unser Ziel im Getreidebau muß also sein, auf der gleichen Bodenfläche mehr Getreide zu gewinnen durch bessere Kultur.

100. Weizen. (Triticum.)

Wir übergehen eine Beschreibung der Getreidepflanzen, weil eine solche wohl in der Volksschule geboten wird, und stellen nur die landwirtschaftlich wichtigsten Momente zusammen.

Der Weizen ist die Königin unter den Getreidearten Europas: sein Mehl ist am weißesten, sein Brot am schmackhaftesten, sein Wert und Ertrag am größten. In England und Frankreich baut man als Brotfrucht beinahe nur Weizen. In Amerika, in Südrußland und Ungarn sind ausgedehnte Weizenebenen. Es gibt eine so große Zahl verschiedener Weizenarten — man kennt jetzt schon über 200 Varietäten —, daß wir auf eine Einteilung verzichten.

Wir unterscheiden den Weizen in solchen, dessen Körner beim Dreschen aus den Spelzen springen, das ist der eigentliche Weizen; die übrigen bei uns bekannten Weizenarten sind Korn oder Dinkel, Emmer und Einkorn; letztere zwei haben kurze Ährchen, sind wenig ergiebig und werden in unserm Lande selten gebaut. Der eigentliche Weizen wird unterschieden in englischen Weizen (Triticum turgidum) und gemeinen Weizen (Triticum vulgare).

Im Kanton Bern baut man den weißen oder Erlachweizen — so geheißen, weil er vor etwa 50 Jahren zuerst vom Schloßherrn in Hindelbank, Herrn von Erlach, angebaut wurde — und den roten oder Wangenweizen, wie er im Oberaargau aufkam. Letzterer soll mehr Körner liefern.

Der Weizen ist die Frucht eines sonnigen, warmen Klimas; er ist wohl, wie die meisten unserer Getreidearten und Kulturpflanzen, aus Asien zu uns gekommen. Alexander der Große soll ihn am Indus wildwachsend angetroffen haben; die Römer und Gallier pflanzten ihn in der Westschweiz. Er gedeiht bis zum 60. Grad nördlicher Breite; in Gebirgsländern mit vielen Regentagen leidet er an Nässe; große Ebenen, der Glut der Sonne ausgesetzt, wie in Ungarn und Südrußland, sind sein bestes Heim. Da gedeiht der Weizen mit wenig Kulturaufwand zu schwererer, edlerer Frucht, als wir sie bei allem Arbeitsfleiß und Düngeraufwand ziehen können. Bei uns schadet ihm oft der schneearme Winter, der naßkalte Frühling und der nasse Sommer; indeß leidet ja auch das andere Getreide darunter und erholt sich der Weizen als kräftige Frucht oft besser als Roggen, der viel häufiger erfriert, da der Weizen später blüht. Wir stehen nicht an, die Weizenkultur vor Roggen- und Kornkultur zu stellen, wo Klima und Boden es erlauben; denn er ist sicherer als Roggen und gibt auch schönen Strohertrag, sein Korn wird lieber gekauft und besser bezahlt als Dinkel. **Ton- und Lehmboden** ist der beste Weizenboden, nur darf er nicht naß, kalt und mager sein. Je leichter der Boden, desto leichter der Weizen, wenn nicht Dünger und Wetter nachhelfen. Wie alles Getreide, kommt er am besten nach Futter, und überall da, wo Dinkel, sein naher Verwandter, gerät, kann Weizen mit Erfolg gebaut werden.

Alte Bodenkraft und reines Land sagen ihm besonders zu. Auf schwerem Boden kann er auch auf Hackfrüchte folgen, auf leichtem noch auf Futter; nach sich selber gedeiht er schlecht.

Was die Düngung betrifft, so sollte Regel sein, die Vorfrucht stark zu düngen, namentlich auf leichterem Boden. Bei unserem Futterbau tun wir gut, das Futter recht zu treiben; dann ist die Getreideernte nach Futter sicherer und reichlicher, ohne unmittelbare Düngung, auch weniger den Krankheiten unterworfen. Der Weizen entzieht dem Acker verhältnismäßig viel Kalk, Phosphorsäure und Kali. Demnach sind Phosphate, Salze, Knochenmehl und Asche als Hülfsdünger angezeigt; der Mehrertrag ist sodann ein augenfälliger.

Die Bestellungsarbeiten haben auf den Boden Rücksicht zu nehmen: Bindiger Boden bedarf gründlicherer Bearbeitung; leichtere Ackererde sollte nicht zu sehr schollenrein werden, auch nach dem Pflügen sich einige Tage setzen können. Im Gegensatz zum Roggen darf der Weizenacker knolliger sein; der Same ist kräftig und dringt zwischen den Schollen durch, die ihm im Winter Schutz gewähren.

Die Saatzeit fällt am beſten in die letzten 10 Tage des Septembers und die erſten 10 im Oktober. Zu Saatgut iſt nur das Beſte gut genug; ſchwere, runde, mehlreiche Körner, gut ausgereift, von ſchöner Farbe und hellem Klang beim Umſchütten, unkraut- und brandfrei. Das **Beizen** mit Kupfervitriol gegen den Brand darf nicht unterlaſſen werden; man löst für 10 Viertel etwa 250 Gramm oder 1/4 Kilo Vitriol in 15 Liter Waſſer in einem Zuber, breitet den Weizen in der Tenne aus, beſpritzt ihn, ſchaufelt ihn um, bis das Vitriolwaſſer aufgebraucht iſt, rührt den Weizenhaufen mitunter wieder auf und ſchaufelt ihn um, bis er abgetrocknet iſt. Die Vitriollöſung zerſtört den Brandpilz, über welchen bei den Pflanzenkrankheiten Näheres zu leſen iſt.

Zu Saatgut wird der Weizen mit dem Flegel gedroſchen, ſchönſte Garben „geboßt", wie denn das Maſchinendreſchen überhaupt dem Saatgut ſchadet. Der Weizen artet ſtark aus; Samenwechſel iſt deshalb lohnend. Auch der Weizen erhält ſich am beſten in ſeiner Art, wenn nur das Beſte zur Saat verwendet wird.

Die Pflege der Weizenſaat iſt von großer Bedeutung. Ein Eggen im Frühjahr befördert die Beſtockung weſentlich; durch den Froſt gehobene Weizenſtöcke werden wieder angewalzt; auch gegen das vorausſichtliche Lagern leiſtet die Walze gute Dienſte. Ein läſtiges Unkraut iſt die Ackerdiſtel, die im Frühling ausgeſtochen werden ſollte. Auch die Weizenfliege kann Schaden anrichten; wir ſind aber machtlos gegen das kleine Inſekt.

Die Ernte fällt meiſt in den Anfang Auguſt. Reif iſt der Weizen, wenn die Körner hell gefärbt und lederhart ſind; man läßt ihn nicht gern allzureif werden, ſchon wegen des Ausfallens, aber auch, weil das Mehl beim Überreifen weniger gut wird. Zwei Kilogramm Weizenkernen ſollen ſo viel Nährwert haben, als 2 1/2 Kilogramm Roggenkernen. Der Ertrag variirt zwiſchen 5—8 Malter Kernen und 28—30 Zentner Stroh per Juchart. Winterweizen hat größern Wert als Sommerweizen.

101. Der Dinkel, Spelz oder Korn.

(Triticum spelta.)

Er erträgt ein rauheres Klima, iſt weniger Krankheiten unterworfen; die Vögel richten weniger Schaden an; er iſt beſſer aufzubewahren als Weizen und gibt auch einen hohen Ertrag; dagegen fallen in der Ernte viel Ähren und Körner ab; auch muß er vor dem Mahlen enthülst werden. In Süddeutſchland, in Tyrol und in einigen Teilen der Schweiz bildet er die Hauptbrodfrucht und heißt deshalb kurzweg Korn. Anderwärts, wo man nur Roggen baut, wie in den Nordländern, heißt der Roggen Korn.

Der Dinkel hat auch viele **Varietäten**; der Farbe nach gibt es roten, weißen, blauen und grauen Dinkel. Vom Weizen unterscheidet sich der Dinkel schon als junge Saat durch die schmälern und grasgrünen Blätter, später durch seine plattgedrückten Ährchen oder Spelzen, in denen je 2 Körner so fest stecken, daß sie selbst beim Dreschen nicht ausfallen; die Ährchen aber lösen sich leicht ab.

In der Schweiz werden gebaut: das weiße und rote Schlegelkorn und das weiße Rothalmkorn; das weiße Schlegelkorn ist wohl das am meisten gepflanzte, weil es am körnerergiebigsten ist. Das rote soll weniger empfindlich sein und sich noch für rauhe Lagen eignen. Das Rothalmkorn liefert längeres Stroh, bleibt aber an Körnerertrag etwas zurück. Vor der Reife werden die Halme unter der Ähre rötlich, daher der Name.

Das Korn ist der Weizen der Kleinbauern; denn es macht an Boden, Düngung und Bestellung geringere Ansprüche als der eigentliche Weizen. So wird es denn nur zu oft als Aschenbrödel behandelt, für welches Acker und Arbeit bald gut genug sei.

Und doch ist es wie der Hafer, der auch so unverdient nachlässig behandelt wird, auf besserem Acker und für Nachhülfe in Dünger und Pflege so dankbar! Auch hinsichtlich des **Klimas** ist der Dinkel weniger empfindlich als der Weizen. Das rote Korn kommt bis hoch in die Täler fort. Auf **Boden**, der für Weizen zu entkräftet oder zu locker ist, kann noch Korn gesät werden; freilich ist auch sein Ertrag am sichersten und größten nach Klee, Luzerne, altem Rasen, auch nach Hackfrüchten, die stark gedüngt worden und Kraft zurücklassen. Eine Stallmistdüngung erträgt es eher als der Weizen, obschon es auch hier besser ist, wegen des Lagerns die Vorfrucht stärker zu düngen.

Die Ackerbestellung wird gewöhnlich weniger sorgfältig ausgeführt als beim Weizen, wiewohl es auch allzu nachlässig geschehen kann. Das Korn muß tiefer eingeeggt werden; mancherorts wird es deshalb eingepflügt. Die Säemaschine hat beim Korn den großen Vorzug, daß sie allen Samen und tief genug einbringt, während mit den Eggen immer Samen obenauf bleibt. Auf leichterem, geringem Boden kann eine Mischsaat von Korn und Roggen am Platze sein. Der Roggen ist nach dem Dreschen leicht vom Korn zu sondern. Man mischt etwa $^4/_5$ Korn mit $^1/_5$ Roggen.

Die Saatzeit für Korn ist die Zeit von Mitte September bis Mitte Oktober. Auf die Jucharte werden 12—20 Viertel gesäet. Samenwechsel muß beim Dinkel erfolgen; denn er artet leicht aus. Man scheue die Kosten nicht, von schwerem Boden sauberes Korn zu kaufen, oder tausche ein. Die Samenmärkte haben die große Bedeutung, den Samenwechsel zu fördern und reines, bestes Saatgut zu verbreiten.

Die Pflege ist für Weizen und Dinkel dieselbe. Es sind im Herbst die Wasserfurchen zu ziehen, die Gräben zu öffnen; im Frühjahr ist der Kornacker zu eggen, aus einer Staude zwei zu machen, wie der Bauer sagt. Ausgewinterten Saaten mit dünnem Bestand kann mit Knochenmehl, Asche oder Jauche nachgeholfen werden.

Die Ernte sollte in schönes Wetter fallen, da leicht Verlust durch Abfallen eintritt. Um den rechten Reifegrad zu treffen, muß man häufig über Feld und nachsehen; ist das Stroh gelb, die Halmknoten aber noch grünlich, die Körner hart, dann schneide man, und ist das Wetter unbeständig, so wird nach einiger Abtrocknung gebunden und heimgefahren.

Der Ertrag beläuft sich von 12—20 Malter und 20—30 Zentner Stroh. Leider wird der Dinkel vom Müller nur ungern gekauft. Die neuen Walzenmühlen und der Weizen aus dem Ausland nehmen dem Dinkel immer mehr den Boden weg. Anstatt Dinkel werden wir Weizen pflanzen müssen, welchen der Müller kauft; dagegen empfiehlt sich Korn zum Anbau als Futtergetreide.

102. Der Roggen. (Secale cereale.)

Er ist das Korn des Nordens. Man behauptet, daß 1/3 der Bevölkerung Europas Roggenbrot genieße; dies mag jedoch früher eher der Fall gewesen sein als jetzt, wo Eisenbahn und Schifffahrt den billigen Weizen fast überallhin bringen. Der Roggen hat auch seine Vorzüge; er liefert früh Stroh und Körner, gutes, langes Stroh zu Geflecht, ein nahrhaftes Brod und vermehrt am stärksten die Streue. Wie beim Weizen, so hat auch der Winterroggen mehr Bedeutung als der Sommerroggen. Es gibt nur eine Art Roggen, aber diese zerfällt in mehrere Spielarten. Man unterscheidet meist nur zwischen gewöhnlichem Roggen und Staudenoder Waldroggen; letzterer bedarf viel mehr Zeit zum Wachsen. Von den allgemein zum Anbau kommenden Roggenarten sind bekannt: der braune Probsteierroggen, der dunkelkörnige Doppelroggen, der Sommerroggen und der schnellwachsende Johannisroggen, der sich zum Eingrasen eignet. Der breitblättrige Schilfroggen artet schnell aus, wächst langsamer und kam deshalb nicht zur Verbreitung.

Klima und **Boden.** Der Roggen erträgt größere Kälte als Dinkel, kommt in Norwegen bis zum 67. Grad nördlicher Breite fort; die Nässe dagegen ist sein arger Feind. In den Alpen trifft man ihn noch, wo Frühling und Sommer nur 4 Monate ausmachen. Wo Hafer zurückbleibt, kann der Roggen noch wachsen. Ein fernerer, großer Vorteil des Roggens ist es, daß er auf geringem, leichtem Boden, ja auf Sandboden, wie in Norddeutschland, noch so gut gedeiht, wo sonst fast kein Getreide gebaut werden könnte. Auf gutem Mittelboden wird er

freilich auch am schwersten, gedeiht aber auch auf bindigem Boden, wenn er nur nicht naß ist. Warme Hänge mit etwas sandhaltigem Boden sind sein liebster Standort.

Fruchtfolge. Der Roggen ist sehr verträglich, gedeiht nach allen Vorfrüchten, wenn diese frühzeitig geerntet werden, so daß der Roggenacker gepflügt und einige Zeit in Furchen liegen kann, um gehörig durchlüftet und erwärmt zu werden Auf Kartoffeln kommt er bekanntlich recht gut, aber auch auf Futter.

Düngung und Bestellung. Auch die chemische Analyse weist auf die geringe Inanspruchnahme des Bodens durch den Roggen hin, gegenüber Weizen und Dinkel. Wo für diese der Acker zu ermüdet, ist noch Roggen am Platz. Indeß ist er für jegliche Düngung dankbar durch längeres Stroh und schwerere Körner. Säet man ihn gewöhnlich in alte Bodenkraft, nehmen Futter und Weizen und Hackfrucht den Mist vorweg, so sollte eine Knochenmehlzugabe gemacht werden. Im Oberaargau befolgt man die gute Regel, auf einmal nie zu stark, wenn aber möglich, jede Kultur alle Jahre zu düngen, so auch den Roggen.

Die Feldbestellung muß für den Roggen eine recht fleißige sein, denn reiner, mürber, gutgekrümelter Boden ist ein Haupterfordernis; bindiger Boden wird für Roggen nie zu viel geeggt oder gehackt. Man pflügt gern schon früh für den Roggen, und nie naß. Die Saat hat sich nach den Witterungsverhältnissen einer Gegend zu richten. Wo Frühlingsfröste schaden, säet man im Herbste gern spät, im September oder Oktober, in winterlichen Landesteilen früher, schon im August, auf mageren Äckern früher als auf triebigen. Das Roggenkorn keimt selbst unter der Schneedecke und wächst durch diese hinauf, wie man sich bei spätgesätem Roggen im Frühjahr überzeugen kann. Frisches Saatgut, trockene Einsaat und gut zubereiteter Acker sind unerläßlich für sichere Roggenernte. Maschinensaat sollte auch für den Kleinbauer möglich werden durch gemeinsamen Ankauf der Maschinen.

Die Pflege beginnt mit dem Ziehen von Wasserfurchen im Herbst. Dies ist auf tiefgelegenen, ebenen Äckern unerläßlich, da der Roggen vom Schnee- und Regenwasser leidet. Ausgewinterter, vom Frost gehobener Roggen wird im Fruhjahr gewalzt; Eggen tut nicht gut. In der Blütezeit ist er empfindlich, wie keine andere Getreidepflanze. Bei warmem Wetter und leichtem Luftzuge entleeren sich die Staubbeutelchen; eine feine Staubwolke überzieht, wie Rauch, das Roggenfeld und befruchtet die Blüten, während kalte Regen und frostige Nächte das Öffnen der Befruchtungsgefäße verhindern. Ein arger Feind kann die graue Ackerschnecke werden in nassen Herbsten. Gegen sie sind gut Kalk, Gyps, am besten trockene Witterung. Auch das Mutterkorn, ein Pilzgebilde an Stelle des Fruchtknotens, ist ein Roggenfeind. Ist es stark vertreten,

kann es das Roggenmehl vergiften für Menschen und Tiere. (Vergl. Art. Pflanzenkrankheiten.)

Ernte. Der Roggen fällt nicht so bald aus; man läßt ihn gut ausreifen; denn er erhitzt sich im Speicher gern, und das Dreschen geht sonst nicht leicht. Die Roggenernte ist etwa 10 Tage früher als die Weizenernte. Der Ertrag geht von 4—8 Malter Körner per Jucharte und 20—40 Zentner Stroh. Wirtschaften, die durch starke Düngerproduktion gehoben werden sollen, pflanzen verhältnismäßig viel Roggen, des Strohes halber, und halten dann viel auf dichte Saat. Der Strohwert kommt ungefähr dem Körnerwert gleich; denn 30 Zentner Stroh à 4 Fr. = 120 Fr. stehen gegenüber 6 Malter Roggen à 20 Fr. = 120 Fr. Des Roggenfutters wurde schon erwähnt.

103. Der Hafer. (Avena sativa.)

In neuerer Zeit wird die große Bedeutung des Hafers besser gewürdigt. Die so kräftigende Nahrung, aus Haberkernen bereitet, kommt wieder zu ihrem Rechte. Die Fabrikation von gutem Suppenmehl verwendet Hafer und Mais als sehr nahrhafte Stoffe mit gutem Absatze. Der Verbrauch von Hafer wird immer noch zunehmen. Der Konkurrenz des Auslandes kann in Hafer besser begegnet werden, da er in unserm regenreichen Lande gut gedeiht. Vielerorts hat daher der Hafer den Dinkel verdrängt. Zwei wichtige Momente sind ferner hervorzuheben:

1. Er ist eine sichere Sommerfrucht, die vom Winter nicht abhängt.
2. Er macht verhältnismäßig wenig Ansprüche an den Boden und kann auf dem Land der Armen die Kartoffeln ablösen, während der Roggen da in Stroh und Körnern leicht bleibt.

Die Zahl der **Haferarten** ist groß; es gibt begrannte und unbegrannte, weiße und schwarze. Wir unterscheiden hier nur zwischen Rispen- und Fahnenhafer oder Zottelhafer. Letzterer wird stärker im Stroh, ist aber empfindlich in Bezug auf das Klima. Rispenhafer macht wenig Ansprüche, gedeiht bis weit in den Norden und hoch hinauf in die Bergtäler.

Den Boden betreffend weist ihm der Bauer gewöhnlich die letzte Stelle an. Es ist wahr: der Hafer ist eine kräftige Pflanze mit starkem Wurzel- und Blattwerk; darum findet er auch die letzte Kraft des Ackers auf. Auf gutem Boden nutzt er aber nicht stärker aus als der Roggen und weniger als Weizen, was auch die chemische Untersuchung bestätigt. Etwas schwerer Boden gibt auch schwereren Hafer als leichter. Auf Torfboden kommt er besser fort als auf dürrem Sandboden oder auf Kalkboden. Auf Neubruch, nach gedüngten Hackfrüchten, fast mit jeder Fruchtfolge; auch nach sich selbst gedeiht er und nimmt er vorlieb. Meist wird er des Lagerns halber nicht gedüngt.

Er braucht zum Keimen viel Feuchtigkeit, zehrt gern lange an der Winterfeuchtigkeit. Man säet deshalb im Frühjahr zeitig und pflügt den Haferacker im Herbst. Vom Spätfrost leidet er wenig; aber in trockenem Sommer bleibt er leicht zurück. Regen macht seine Stengel und Blätter mastig. Im Gebirge säet man noch bis in den Mai hinein Hafer. Sonst aber heißt das Sprichwort: „Maihafer, Streuhafer". Bei früher **Saat**, schon Ende März, bestockt er sich besser, wächst freudiger und wird ergiebiger. Der Hafer darf tief eingeeggt werden (Maschinensaat), und ein Walzen nach der Saat sollte nicht unterbleiben; der Acker bleibt länger feucht, und der Hafer ist besser zu mähen. Auf die Jucharte werden 6—10 Viertel Saatgut gerechnet

Ernte und Ertrag. Man läßt den Hafer nicht vollreif werden, sonst fällt viel aus; er kann am Boden noch reifen. Gewitterregen schaden ihm am Boden wenig; muß er aber länger bei Regenwetter liegen, wird er mißfarbig und weniger wohlschmeckend. Da er sich gerne erhitzt, sollte er trocken eingeheimst werden.

Eine mittlere Ernte ist 10 Malter Kernen und 20 Zentner Stroh; letzteres hat zum Füttern halben Heuwert; Dünger gibt es nicht viel, weil es stark zusammenfällt. Der Preis des Hafers ist in neuerer Zeit höher als früher.

In Nordländern — Skandinavien, Sibirien — bildet der Hafer die Brotfrucht. Das Haferbrot ist hart, kurz, schwarz, aber nahrhaft. Hafermues und Haferbrei wären kräftige und gesunde Beigaben zur Kartoffel- und Kaffeekost der Armen.

Für das Pferd ist der Hafer durch nichts zu ersetzen in seiner Wirkung auf Kraft und Ausdauer. Der Militarismus sorgt auch dafür, daß der Haferverbrauch eher zu- als abnimmt.

Haferklee, Hafergras, Wickhafer. Wo der Klee, in Roggen oder Weizen gesäet, infolge Lagerns lückenhaft wird, hat man angefangen, in Hafer Klee oder Kleegras zu säen. Dann wird er meist gegrafet; das erste Mal schon, wenn er eine Hand hoch ist, das zweite Mal etwas später, damit sich das Futter recht breit machen kann. Man säet in diesem Falle recht viel Hafer, 10—12 Viertel per Jucharte, düngt kräftig und bestellt den Acker sorgfältig. Des Wickhafers wurde oben schon erwähnt.

104. Die Gerste. (Hordeum.)

Die Gerste ist über alle Lande verteilt: im Süden füttert sie der Araber den Pferden, im Norden kommt sie bei ihrer kurzen Wachszeit noch am weitesten fort, in mittlerem Klima wird sie als Brauergerste stark angebaut; im Altertum war sie eine der am meisten angepflanzten Getreidearten.

Auch von der Gerste gibt es eine Menge **Arten.** Man teilt sie ein in zwei-, vier- und sechszeilige Gerstenarten. Bei uns sind bekannt: die gemeine Wintergerste und die große zweizeilige Sommergerste; diese letztere ist die beste Sorte, einzig als Brauergerste gesucht, welche dünnhäutig und doch stärkemehlreich sein muß. Jerusalemsgerste und Himmelsgerste sind wohl Reklamenamen Die Gerste erträgt in ihrer Jugendzeit die Kälte verhältnismäßig gut, deshalb kann sie so weit im Norden und so hoch im Gebirge gepflanzt werden. Ein kalkhaltiger **Lehmboden** ist der eigentliche Gerstenboden; sie kommt aber auch auf gut gedüngtem, leichtem Boden fort. Ist die Ackerkrume zähe, so vermag sie mit ihren weichen Blattspitzen nicht durchzudringen, und auf magerem, saurem Acker wird sie gelb. Sie entzieht dem Boden mehr Kali und Phosphorsäure als Roggen, erschöpft indessen mehr nur die oberen Ackerschichten, da ihre Wurzeln nicht tief gehen.

Fruchtfolge. Ein unkrautfreies, mürbes Erdreich muß die Gerste erhalten; Kartoffeln und andere Hackfrüchte, die Rüben ausgenommen, sind passende Vorfrüchte, Wintergetreide wegen Unkraut schon weniger, auch nicht Klee und Luzerne; es sei denn, daß die Erdschollen recht rein gemacht werden können.

Düngung. Frischer Mist ist nicht am Platze, alter, verrotteter geht eher; alte Bodenkraft, nach gedüngten Hackfrüchten, sagt ihr besser zu. Für leichtlösliche Dünger, wie Superphosphat, ist sie dankbar. Die Saat leidet leicht vom Spätfrost; man hat es deshalb nicht eilig mit derselben im Frühjahr, läßt lieber das erste Unkraut wachsen, damit es vor Ansaat der Gerste noch verdirbt. Sorgfältige Ackerbestellung ist unerläßlich. Am besten wird der Gerstenacker schon im Herbst gepflügt, früh im Frühjahr die Furchen geeggt und später noch einmal mit Pferdehacke und Egge das Unkraut vertilgt und die Krume gelockert. Die Wintergerste wird früh, schon im August gesät, damit sie noch vor Winter recht erstarkt; man sät sie dichter als Sommergerste. Aermere Leute pflanzen Wintergerste, um im Frühjahr gelbe Rübli einzusäen oder früh im Sommer Rüben folgen zu lassen, vielleicht auch, um das erste Stroh und die ersten Körner besser verwerten zu können. An Rübli kann der Ertrag ein ganz hübscher werden. Das Saatquantum hat bei der Gerste sich um so mehr nach der Bodenqualität zu richten, als bei günstigem Sommer sie sich sehr stark bestockt, bei naßkaltem oder zu trockenem aber leicht zu dünn kommt. Es werden $3^1/_2$—4 Viertel per Jucharte gesäet. Die Säemaschine oder eine schwere Egge bringen den Samen tief genug unter. Auf leichtem Boden ist ein Walzen nach der Saat angezeigt; dagegen sieht man Platzregen zur Keimzeit nicht gern, weil sie den Acker fest machen, so daß die schwachen Gerstenpflänzchen kaum durchkommen. Ein Aufeggen schadet leicht mehr, als es nützt. Gegen das Unkraut kämpft

man am besten mit der Vorfrucht und mit fleißiger Ackerbestellung. Auf kräftigem Boden trotzt die Gerste der nassen Witterung besser; wenn sie auch gelb wird, erholt sie sich doch wieder.

Klee einzusäen ist nicht anzuraten; die Gerste würde ihm zwar bald Platz machen, — nach dem Volksmund hat man dieselbe nach 9 Wochen wieder im Sack, — aber der Klee erschwert die Ernte. Häufiger wird Esper mitgesäet und beides leicht untergepflügt; Klee- oder Luzernensamen werden nach Eineggen der Gerste leicht mit der Dornegge untergebracht. Am vorteilhaftesten dürfte die Rübleinsaat sein, die man früh im Frühling über den Schnee macht, oder, wenn später, mit der Dornegge eineggt.

Ernte. Wenn das Gerstenfeld gelb ist, die Ähren anfangen herauszuhangen und die Körner hart sind, soll geschnitten werden. Der Ertrag geht von 6—12 Malter und 15—20 Zentner Stroh per Juchart.

Wert der Gerste. Warum wird der Gerstenbau bei uns nicht mehr gepflegt? Erstens darum, weil er bei häufig nassem Sommer und schlechtem Erntewetter eine unsichere Kultur ist, dann aber auch, weil wir keine konkurrenzfähige Braugerste bauen können.

Eine gute Braugerste muß schwer im Gewicht, frisch im Ansehen und ohne dumpfigen Geruch sein, die Körner hellgelb bis in die Spitze, rund und voll, von gleicher Größe und gleicher Reife. Es leuchtet ein, daß solche Primawaare nicht viertel- oder malterweise vom Bierbrauer in der Umgebung eingekauft werden kann. Sie behaupten auch, die inländische Gerste sei zu dickhülsig und weniger mehlreich. Die gute Braugerste wächst auf weiten Ebenen, wo das Wetter im Sommer beständiger ist und die Sonne dünnhäutige, stärkemehlreichere Körner erzeugt.

105. Die Hülsenfrüchte.

Sie heißen auch Schotengewächse, weil die Schoten oder Samen in Hülsen eingeschlossen sind. Es sind eiweißreiche und deshalb sehr nährhafte Früchte, das Fleisch der Armen geheißen oder auch die Milch der Pflanzenwelt wegen ihrer günstigen Nährstoffverhältnisse. Schon die Römer rühmten den Wert der Bohnen, und die Linse wurde in Ägypten und Palästina stark angebaut.

Weitere Vorzüge haben die Hülsenfrüchte oder Leguminosen auch darin, daß sie im Ganzen den Boden schonen, durch ihr starkes Blattwerk viel Luftnahrung aufnehmen und mit ihrem tiefen Wurzelwerk auch tiefere Ackerschichten zu Nutzen ziehen. Auch beschatten sie den Boden gut und lassen ihn sauber und mürbe zurück. Ferner machen sie geringe Kulturansprüche betreffend Fruchtfolge und Bestellung des Ackers. Auch sind es Sommerfrüchte mit nur kurzer Wachszeit und leiden also vom

Winter nicht. Alle liefern vortreffliche menſchliche Nahrung und gutes Viehfutter in Körnern und Kraut.

Wenn trotzdem der Anbau der Hülſenfrüchte bei aller Protektion von Seite der Behörden eher in Rückgang kam, ſo iſt die Urſache in der ausländiſchen Konkurrenz zu ſuchen und im erleichterten Verkehr durch die Eiſenbahnen. Die blätterreichen Leguminoſen gedeihen am beſten in etwas feuchtem Klima, wie an Meeresküſten, wo ſie auch weniger Krankheiten unterworfen ſind und größere, ſchönere Früchte reifen, als unſer Klima ſie zeitigt. So können denn unſere Hülſenfrüchte in Qualität und Preis die Konkurrenz auf dem Markte nicht aushalten. Vor den Eiſenbahnen war es mit dieſen Kulturen anders. In Weingegenden hält man feſt am guten alten Brauch, pflanzt nicht nur viel Stangenbohnen und Buſchböhnli, ſondern man hält auch noch das Erbſenland in Ehren.

Erbſen, Bohnen, Wicken, Linſen machen ungefähr die nämlichen Anſprüche hinſichtlich des Bodens und ſeiner Bearbeitung zur Saat. Kalkhaltiger Acker ſagt ihnen zu, auf ſchwerem, ſaurem Boden gedeihen ſie nicht. Alle gedeihen gut nach Hackfrüchten oder zwiſchen zwei Getreidearten, nur nach ſich ſelber ſollen ſie cirka 6 Jahre auf dem gleichen Acker nicht wieder gebaut werden. Den Dünger betreffend machen ſie allerdings ſtarke Anſprüche an Kalk, Kali und Phosphorſäure; alte Bodenkraft ſagt der Körnerbildung beſſer zu, als friſche Düngung; zu ſtarke, friſche Stallmiſtdüngung treibt gern zu ſehr in's Kraut.

Die Feldbeſtellung hat darauf zu achten, daß die verhältnismäßig großen Samen gehörig mit Erde bedeckt werden. Erbſen, Ackerbohnen, Wicken und Linſen werden auch nur über den Acker geſät und leicht untergepflügt, oder bei Flachpflügen in die dritte Furche geſät. Anderwärts, und dies wird ratſamer ſein, ſät man ſie mit der Säemaſchine, kleine Parzellen nach der Schnur, etwa wie Runkeln. Die Saat geſchieht im Frühling früh in die Winterfeuchtigkeit.

Die Pflege beſteht für alle Erbſen- und Bohnenarten in Behacken und Reinhaltung von Unkraut, eventuell bei kleinern Kulturen in Nachdüngen mit Aſche, Gyps, Knochenmehl, Guano, kurzem Miſt.

Mit der Ernte darf man nicht warten, bis alle Schoten gelben; Erbſen und Bohnen können geſchnitten noch ausreifen. Schön dürr eingeheimste Erbſen oder Böhnli — Buſchböhnli — werden gleich gedroſchen; denn an Haufen erhitzen ſie ſich leicht.

Eine gute Erbſenernte ergiebt per Juch. bis 10 Malter Körner und 15—20 Ztr. Erbſenſtroh. Leider ſind bei uns von 5 Erbſenernten nur 3 ſicher. An Feinden außer dem naſſen Sommer ſind zu erwähnen die Erdflöhe, das Lagern, Faulen, Immerblühen, und der Erbſenkäfer.

Die Wicken haben wir als Futterpflanzen beſprochen, Ackerbohnen und Linſen pflanzen wir nicht, die Buſchbohnen und Stangenbohnen dagegen als Gemüſepflanzen.

Knollen- und Wurzelgewächse.

106. Die Kartoffel. (Solanum tuberosum.)

Sie gehört zu den nachtschattenartigen Gewächsen (Solaneen), enthält auch in Samen und Blüten den narkotischen Giftstoff: Solanin. Die Kartoffel wächst in Süd- und Mittelamerika wild, in den Bergen von Chili, Peru und Mexiko. Die Bewohner jener Länder ziehen es auch vor, die Knollen zu setzen und nicht die Samen; fehlt es ihnen aber an Saatgut, so nehmen sie Samenrollen von der wilden Kartoffel, ernten dann freilich kleinere Früchte, die aber bei zweiter Ernte größer ausfallen. Die Spanier brachten die Kartoffel im 16. Jahrhundert nach Europa. Vielleicht hat sie Columbus schon 1492 auf Cuba angetroffen. Von Spanien aus kam sie nach Italien, Burgund und in die Niederlande. Nach England soll sie gekommen sein durch Sir Walther Raleigh schon 1584 und dann durch Admiral Fr. Drake 1586. Ihren Wert lernte man aber erst später recht schätzen; in Deutschland nach dem 30jährigen Kriege, in der Schweiz in den teuren Zeiten von 1771, 1817, 1846.

Ihrer Einführung stunden, wie es dem Klee und andern neuen Kulturpflanzen erging, Vorurteile entgegen, wie manche Anekdote erzählt. Man warf rohe Knollen den Hunden vor, und da sie solche nicht fraßen, hieß es: „Die Dinger riechen nicht und schmecken nicht, und nicht einmal die Hunde mögen sie fressen". Auf die Verwendung der Erdknollen oder Erdäpfel, wie man diese nannte, soll man gekommen sein bei Anlaß eines Zweckessens. Jener Engländer Drake schickte nämlich einem Freunde Kartoffeln zu Anbauversuchen; derselbe ließ einer Tafelgesellschaft die grünen Samen — in Butter gebraten und mit Zucker und Zimmt bestreut — vorsetzen. Allein sie mundeten nicht. Der Gärtner riß die Stauden aus und verbrannte sie, dabei zertrat er eine in der Asche gebratene Knolle. Sie war schön weiß, mehlig und schmackhaft. Nun war die Kartoffel gerettet, aber noch lange wurde sie nur als fremde, seltene Pflanze von den Vornehmen etwa in Gärten gehalten. Ludwig XVI. pflegte eine Kartoffelblüte im Knopfloch zu tragen und die Königin einen Kartoffelblütenstrauß als Haarschmuck. In Deutschland machte der Kartoffelbau auch nur langsam Fortschritte; nach Notjahren nahm er dagegen zu. Friedrich der Große gab sich besonders Mühe für seine Verbreitung; anderseits waren Behörden und Geistliche bemüht, die Kartoffel zu verbreiten, weil sie darin das Brot der Armen erkannten.

Bei uns nimmt jetzt der Anbau fast nur allzusehr überhand, indem wohl $^1/_9$ des Ackerbodens dazu verwendet wird. Es liegt die Gefahr nahe, daß die Kartoffel als Nahrungsmittel überschätzt wird und den

Anbau beſſer nährender Pflanzen verhindert. Als eiweißarme Frucht ſollte ſie eben zu Milch, Käſe, Mehl, Fleiſch oder Eiern gegeſſen werden können. Immerhin iſt ſie von unermeßlichem Wert, weil ſie ſo große Nahrungsmaſſen liefert, leicht kultivirbar und ertragreich iſt, bis hoch in die Berge, und weit nach Norden gedeiht, zu mannigfaltigen Speiſen verwendet wird, zu Fabrikation von Sprit dient, die Wechſelwirtſchaft auf dem Acker, die Futtermaſſe und die Viehhaltung befördert. Eine Jucharte liefert 50 bis 80 q. Die Kartoffelſorten arten ſchnell aus; man züchtet neue Sorten aus Samen. Die Kataloge der Kartoffelzüchter weiſen in die tauſend Sorten auf, die ſich nach Wachszeit, Farbe und Form, nach Fleiſch, Blüte und Laub unterſcheiden. Edlere Sorten haben rauhe Schalen, wenig tiefe Augen, ſind ſchwerer und liegen im Boden nahe zuſammen. Der Landwirt hält auseinander Früh- und Spät-, Speiſe- und Futterkartoffeln. Es werden ihm von Samenhandlungen Sortimente empfohlen, von denen er mitunter keine Sorte für ſeine Verhältniſſe fortbauen kann. Beſſer tut er, an Samenmärkten oder ſonſt bei Gelegenheit, wo er ſich vom Wert der Sorte überzeugen kann, neues Saatgut zu kaufen.

a. Frühkartoffeln: Die frühe Roſenkartoffel iſt eine große, längliche Sorte mit viel Augen. Von der roten erhält man bei ſtarker Düngung enorme Erträge. Sie erfriert und fault leicht im Boden; das Saatgut muß an luftigen Orten dünn ausgelegt werden. Sie gilt gute Preiſe, beſonders das Saatgut. Die weiße Roſenkartoffel iſt wenig beliebt.

Die Schneeflocke iſt eine mehr rundliche, weiße Sorte mit wenig Augen, feſtem Fleiſch, nicht ganz ſo ertragreich, aber geſchätzte, frühe Speiſekartoffel.

Von Frühkartoffeln ſind ferner bekannt die rötlichen „Jakobler“, die weißen Heumonater- oder Sechswochenkartoffeln, die Blauäugler. Durch andauernden Anbau ſind dieſe ſonſt ſo geſchätzten Sorten zurückgegangen.

b. Spätkartoffeln: Alte, gute Sorten ſind:

Die alte Aargauer, eine rote, rauhſchalige, mehlige, geſunde und fruchtbare Sorte, die leider in den naſſen Jahren vielerorts ausgeartet iſt. Vortreffliche Speiſekartoffel.

Die weißgelbe Emmentalerkartoffel, oder Brienzerkartoffel, eine große, runde Sorte mit vielen Augen, fruchtbar und haltbar, Speiſe- und Futterkartoffel.

Die graue Bernerkartoffel oder „Roſter“, ſehr verbreitet, aber zum Teil auch ſchon ausgeartet, gute Speiſekartoffel.

Von neuern Sorten haben ſich bewährt:

Die Imperator, große, weiße, mehr Futter- als Speiſekartoffel. Die ſpäte Roſenkartoffel.

Die Flurball, Pfälzer-, Belforter- oder späte Rosenkartoffel, eine große, rote, sehr ergiebige und gesunde Sorte, ebenfalls mehr Futter- als Speisekartoffel, aber sicher im Ertrag; wird immer mehr angebaut.

Die **Magnum bonum**, eine weiße Speisekartoffel.

Der Schwindel mit neuen Kartoffelsorten mahnt die Landwirte zur Vorsicht; die gewinnsüchtige Spekulation offerirt und preist eine Menge neue Sorten an, die meistens wenig taugen. Um die richtige Kultur der Kartoffel hervorzuheben, wollen wir in Kürze der Fehler gedenken, die gemacht werden können.

1. Der Ertrag ist unsicher und gering auf schwerem Boden. Hat der Landwirt keinen andern, so pflanze er nur für seinen Hausbedarf und halte mehr auf Futter und Getreide. Auf sumpfigem Grund, dürrem Sand und zähem Tonboden sollten keine Kartoffeln gepflanzt werden. **Lockerer, leichterer Boden** und **Neubruch** liefern die höchsten Erträge. Alter Rasen mit Engerlingen hingegen paßt nicht; sonst ist die Kartoffel sehr verträglich mit andern Kulturen, gedeiht selbst eine Reihe von Jahren nach sich selber, freilich mit Einbuße im Ertrag.

2. Von der **Düngung** hängt die Kartoffelernte wesentlich ab; das wird zu wenig bedacht. Eine mittlere Ernte entzieht dem Boden per Jucharte 133 Pfund mineralische Bestandteile, nämlich:

Kali	65,9	Natron	7,5
Phosphorsäure	21,9	Bittererde	6,8
Schwefelsäure	17,0	Kalk	8,0
		Kieselerde	5,5

Es sind deshalb für Kartoffeln fast alle Düngmittel von guter Wirkung. Zu Lockerung, Wärmung und Kräftigung des Erdäpfelbodens geht nichts über Stallmist. Von Hülfsdüngern sind besonders dankbar: Asche, Kalisalze, Düngsalze, Hornspäne, Knochenmehl, Guano, Compost. Der Stickstoffdünger (Jauche, Ammoniakdünger) treibt zu stark in's Kraut. Bei alter Bodenkraft und Hülfsdünger soll die Krankheit weniger auftreten. Bei kleinen Kulturen ist Furchendüngung ganz am Platz.

3. **Fester Boden** und **Einschmieren** der Saat sind zwei arge Fehler. Der rechte Kartoffelbauer pflügt und düngt, wenn möglich, den Acker schon im Herbst, eggt im Frühjahr bei günstigem Wetter mit schweren und leichten Eggen, bis die Krume rein ist (auf schwerem Boden muß ein Schollenbrechen erfolgen), läßt die Furchen mit dem Häufelpfluge ziehen, die Setzlinge möglichst regelmäßig in die Furche einlegen und mäßig decken. Bei einigermaßen nassem Boden oder eintretendem Regen duldet er niemand im Kartoffelacker.

4. Zu **nahes** und zu **tiefes Setzen** kommt noch viel zu häufig vor. Beides befördert die Kartoffelkrankheit und verringert die Ernte. Die Stauden müssen viel Luft und Licht haben und die Knollen Wärme

erhalten. Man hat sogar mit Obenauflegen und nur mit Mist Zudecken gute Erfolge gehabt, freilich bloß in mildem Klima. Man nimmt auch an, daß die Kartoffel vom Setzling weg nach oben die Früchte ansetzt. Zu wenig bedeckte Kartoffeln werden von der Sonne grün und beschädigt. Die Reihen sollten 60—65 cm. von einander abstehen, die Setzlinge darin 30—40 cm. Der Hohenheimer 2- und 3-scharige Furchenzieher und das Zudecken mit Streichbrett kann für große Kulturen Vorteil bieten.

5. Es werden auch Fehler das Saatgut betreffend begangen nach zwei Seiten hin, einmal, daß man die Setzlinge nicht von größten und besten Kartoffeln nimmt und **große** Stücke macht, und dann auch, daß zu selten Saatgut **gewechselt** wird. Wer alle Herbste zu Saatgut eine Partie der vollkommensten Knollen **ausliesen** läßt und nur solche pflanzt, wird eine gute Sorte länger behalten und auch reichlicheren Ertrag erzielen. Leider spart oft noch der Kleinbauer am unrechten Ort, wenn er mit dem Kartoffelsaatgut geizt und meint, 1—2 Augen an einem kleinen Setzling genügen, oder wenn er gar nur die ausgestochenen Augen setzt, nicht bedenkend, daß der Keimling vom Stärkemehl des Saatstückes Kraft nehmen muß, bis er selber Wurzeln geschlagen.

6. Die Pflege kann auch zu spät kommen. Wird zu spät gehackt, so richtet das **Unkraut** Schaden an; zu spätes Häufeln verdirbt die Stengel und löst die Wurzeln. Auf großen Kulturen kann mit Egge, Reihenpferdhacke und Häufelpflug eine gute Pflege erreicht werden. Zum Graben bringt man an letzterem die Grabgabel an. Des Frostes halber ist zu frühes Pflanzen zu vermeiden.

7. Hinsichtlich Ernte und Aufbewahrung wird noch häufig gefehlt. Die Kartoffeln werden schon auf dem Acker nicht gehörig **sortirt**; alle krankhaften und verdächtigen sollten apart kommen, nicht zu den kleinen, sondern sind einzukochen für Sauerfutter. Für naß heimgebrachte Kartoffeln ist die Aufbewahrung mißlich, wenn sie auf Haufen kommen. Muß hoch aufgeschüttet werden, so sind **Zugkästen** — 4 Laden zusammen genagelt und der Haufen darum gemacht — anzubringen. Auf den Kellerboden streut man gern Kohlenstaub oder Gyps, oben auf den Haufen mitunter frisches Stroh, das die Feuchtigkeit auffaugt und vor Frost schützt. **Luftige, geräumige Keller** sind erforderlich mit einer Temperatur von 2—8° R. Bei Mangel an Kellern können Erdäpfel, wie Rüben und Rübli, im Erdboden aufbewahrt werden in sog. Mieten oder Gruben. In denselben bringt man ringsum eine Wasserrinne an, deckt die Kartoffeln zuerst mit Brettern, dann mit Laub oder Stroh und zuletzt mit Erde.

Gegen die Kartoffelkrankheit, die früher viel häufiger Mißernten und teure Jahre mit sich brachte, kann der Landwirt ankämpfen, obwohl das Wetter — Nässe im Juli und August — sie begünstigt. Seit die

Wissenschaft als Ursache den Kartoffelpilz (**Peronospora infestans**) erkannt hat, und zwar für Kraut- und Knollenkrankheit, muß Kultur und Aufbewahrung darauf gerichtet sein, dem Pilze vorzubeugen, keine kranken Setzlinge verwenden, die den Pilz auf den Acker bringen, die Reihen weit abstehen lassen, daß nicht dünstige Luft die Pilze befördere; auch wähle man Sorten mit rauher Schale und ziehe alten Mist dem frischen vor. Das Bespritzen des Rebenmehltaues mit Kalk und Kupferlösung führte zum Bespritzen des verwandten Kartoffelmehltaues. Weiteres siehe Art. Kartoffelkrankheit. In ihrem Heimatlande hat die Kartoffel einen gefährlichen kleinen Feind, den Kartoffel- oder Coloradokäfer, der sich ungeheuer vermehrt und ganze Ernten vernichtet.

107. Futterrüben.

Die Futterrunkel sollte noch in stärkerem Maße angebaut werden, da sie nicht nur unsere Futtermasse vermehrt, sondern auch eine gute Fütterung im Winter ermöglicht. Dazu ist sie noch von sicherer Ernte und im Ertrag sehr groß, 200 und mehr q. und 50 q. Blätter; sie kann auch als Nachfrucht gepflanzt werden.

Die Futterrunkel soll schwer werden, darf nicht hohl und nicht holzig, sondern soll zartfleischig und gut zu reinigen sein. Diesen Anforderungen entspricht am besten die runde Futterrunkel (Oberdorfer). Die Zapfenrunkel wird weniger gern hohl, aber sie ist schwerer zu reinigen. Die Runkel bedarf eines **kräftigen, hnmusreichen Bodens**; er kann für sie zu zähe oder auch zu leicht sein; sonst gedeiht sie überall, wenn mit Dünger tüchtig nachgeholfen wird und der Untergrund nicht sumpfig ist. Sie verbraucht verhältnismäßig viel Bodenstoffe, besonders Kali, Kalk und Phosphorsäure, auch Kiesel- und Schwefelsäure.

Um sichere und reiche Ernten zu erzielen, wird im Herbst Stallmist eingepflügt; im Frühjahr vor der Saat oder dem Setzen folgt Mineraldüngung (Kalidünger, Knochenmehl oder Guano), die in die Löcher oder Reihen gebracht wird. Den Sommer über muß noch 1 oder 2 Mal gegüllt werden. Bei großem Düngeraufwand, guter Feldbestellung und fleißigem Behacken wird der Ertrag sehr groß und sicher

Die Ackerbereitung muß eine tiefe und fleißige sein, wie zu Futtersamen. Für größere Runkeläcker zieht man mit dem Häufelpfluge Furchen, ungefähr wie für Kartoffeln, eher die Reihen etwas breiter, 60—75 cm. und pflanzt auf die Kämme in Grübchen, die 30—45 cm. von einander kommen, oder man fährt auch mit dem Häufelpfluge wenig tief und pflanzt in die kleinen Furchen. Letztere Art erspart gegenüber dem Pflanzen nach der Schnur Zeit. Mit Recht verwendet auch der Kleinbauer viel Sorgfalt auf den „Runkelnplätz“ und hält darauf, ihn gartenähnlich, wohlbepflanzt und im Herbst große Runkeln zu haben.

Zur Saat auf dem Acker bedarf man 3—4 kg. per Juch.; zieht man Setzlinge im Garten oder auf dem Compost, braucht es weniger Samen; das Stecken der Körner ist aber ratsamer. Immerhin sät man für alle Fälle noch Samen auf Pflanzbeete, um später Setzlinge für die Lücken zu haben. Die Samen haben eine dicke Hülle und keimen langsam, mancherorts reibt man diese Hüllen ab. Frühe Saat ist ergiebiger, als späte; indeß leiden die jungen Pflänzchen vom Frost. Die Runkelsaat erfolgt, wenn die Kartoffeln gesetzt sind, also von Mitte April an. Für fleißige Pflege, Begüllen und Hacken sind die Rüben dankbar, wie die Aussprüche sagen: „Die Rüben wollen groß gehackt sein", „Das Hacken ist das Gold der Rübe", und „Die Hacke bringt den Zucker in die Rübe". Das Abblättern dagegen tut ihr Eintrag, aus den Blättern muß die Rübe den Stoff beziehen.

Die Runkeln wachsen, wie die Rüben alle, am stärksten bei feuchtwarmer Witterung; Herbstnebel und Herbstsonne befördern großes, mastiges Blattwerk und schwere Früchte. Sie können auch als Nachfrucht folgen auf Heu ab altem Wasen oder altem Klee, wo geringes Emd zu erwarten ist. Ferner können sie auf Gerste, Roggen, Futterroggen, Futterwicken folgen, wenn für Setzlinge gesorgt wird. Freilich muß dann stark gedüngt werden.

Im Übrigen befolge man nachstehende Regeln: Bei trockenem Wetter ernten, sauber reinigen und die kleinen, hohlen, angefaulten, die alle zuerst zu füttern sind, von den größern gesunden sortiren, die so auf die Futtertage im Winter verteilt werden, daß bis zur Frühlingsgrasig Runkeln in's Kurzfutter kommen. In schlechten Kellern und auf hohen Haufen können die Runkeln schwarzfaul werden, während sie sich im Boden, in Gruben, frisch und gesund erhalten.

Samengewinnung: Eine Jucharte kann bis 5 q. Samen liefern. Das kg. Oberdorfer-Runkelsamen (runde) kostet ca. $2^1/_2$ Fr. Die Samenzucht ist, wie bei den Rüben überhaupt, gar nicht schwierig. Man wählt vollkommene, schöne, grüne Runkeln, nimmt die untersten Blätter weg, stellt die Rüben in Sand im luftigen Keller, setzt sie Ende April in den Garten oder sonst in gutes Land, bindet später den Stengel an einen Stab und läßt den Samen gehörig reifen. Er behält die Keimkraft 6—7 Jahre.

Die Zuckerrübe, eine Runkelrübe mit größerem Zuckergehalt, wird in Frankreich, Deutschland, Österreich auf den großen Rittergütern so massenhaft gebaut, daß der weitaus größere Teil allen Zuckers jetzt aus Zuckerrüben fabrzirt wird und der Zucker billiger geworden ist. Die Bauern verkaufen ihre Zuckerrüben in die Fabrik und erhalten die Zuckerschlempe (Melasse) als Viehfutter zurück. In der Schweiz würden die Zuckerrüben besonders auf Humusboden (Moorboden) schon gedeihen, allein

das ſchweizeriſche Zuckergeſchäft würde der ausländiſchen Konkurrenz kaum Stand halten können. Wie die Runkelrübe, verlangt auch die Zuckerrübe großen Düngeraufwand, und der Boden verarmt gern an Kali.

Die Kohlrübe oder Bodenkohlrabi wird in ſchwerem Boden der Runkelrübe vorgezogen. Die Kultur iſt die gleiche. Die Kohlrübe iſt nicht ganz ſo ergiebig, aber nahrhafter. Im Boden, in Gruben überwintert, liefert die Kohlrübe im Frühjahr ein ganz ſchätzbares Gemüſe. Sie wird mit Setzlingen gepflanzt. Der Same iſt klein, wie Waſſerrübenſamen; er muß deshalb im Gartenbeet nur dünn geſät werden, ſonſt erhält man keine ſtarken Setzlinge. Kohlrüben paſſen auch als Nachfrucht nach Roggen, und ſollten viel mehr gebaut werden.

Die Waſſerrübe wird ſchon 2000 Jahre als Stoppelfrucht nach Roggen und Gerſte gebaut. Dieſe Nachfrucht iſt eine recht ſchätzenswerte zweite Ernte, für unſere größere Viehhaltung um ſo wertvoller. Der Ertrag variirt zwiſchen 50—100 q. per Juch. = 12—25 q. Heuwert. Vor Neujahr gefüttert und unter Kurzfutter gemiſcht, ſind ſie dem Vieh gedeihlich und milchtreibend.

Feuchtes Klima erzeugt die größten Rüben. Frühe Saat — nach dem Sprichwort iſt der Pflug an den Erntewagen zu hängen — Begüllen des Rübenackers, wiederholtes Hacken, viel Nebel im Herbſt ſind die Hauptbedingungen zu voller Rübenernte. Gegen die Erdflöhe wird der Same mit Steinöl eingebeizt. Reihenſaat mit der Säemaſchine, Pferdehacken der Stoppeln ſtatt Pflügen und Eggen ſtatt Hacken das erſte Mal erleichtern die größere Rübenkultur. Es werden am meiſten gebaut die große runde Futterrübe und die gelbe Speiſerübe. Der Samen wird meiſt ſelber gezogen. „Ein Tag früher im Juli geſät, hilft ſo viel als eine Woche im Herbſt“. Eine Hauptſache iſt gutes Behacken und nicht zu dichter Stand; wenigſtens 30 cm. Raum ſollte zwiſchen den einzelnen Rüben ſein.

108. Möhren oder Rübli.

Wo Klima und Boden die Rüblikultur begünſtigen, iſt eine ſolche einträglich; denn eine Ernte von 300—500 Ztr. Rieſenrübli repräſentirt eine reſpektable Futtermaſſe, gedeihlich und geſund für Pferde, Milch- und Maſtvieh. Als Nachfrucht in Gerſte und Roggen liefern die gelben Saalfelderrübli ein ſehr geſundes und geſchätztes Gemüſe, in günſtigem Boden und gutem Herbſt immerhin noch ſchöne Erträge; ja die Roggenrübli ſind in hieſiger Gegend mitunter ſo viel wert als der Roggen, und mehr als die Wintergerſte.

Den Roggenrübliſamen ſät man früh im Frühjahr, oft noch über den Schnee in Roggen oder Gerſte. Man reibt die Samen ein wenig,

mengt sie mit Sägemehl oder Gartenerde, sät dicht und eggt mit der Dornenegge ein. Gleich nach der Roggenernte muß gejätet, erdünnert und behackt werden; da halten die Frauen darauf, saubere, gut besetzte Rüblikulturen zu haben, hacken und düngen sie groß. Besonders für die Armen sind die Stoppelrübli als zweite Ernte auf der „Burgerrütti" (Gemeinde- oder Allmendland) von großem Nahrungswert, eine Himmelsgabe für die Armen, wie die Kartoffel.

Bei richtiger Reinkultur der Riesenrübli als Futterrübli dürften dieselben für unsere Milchwirtschaft eher mehr Freunde und Pfleger erhalten, als bis dahin, denn, gewährt sie auch nicht, wie behauptet wird, von 9 Ernten 8 sichere, wenigstens bei uns nicht, so haben wir sie doch öfters mit ausgezeichnetem Erfolg auf tiefgründigem, kräftigem Boden gebaut.

Wir wollen die Hauptmomente der Kultur auf dem Acker hervorheben und zeigen, daß die viele Handarbeit, die sie teuer macht, in etwas beschränkt werden kann. Die Doldengewächse, zu denen die Möhren gehören, treffen wir besonders häufig im Jura. Kalkhaltiger Boden sagt der Möhre zu. Wenn der Boden tiefgründig, kräftig und unkrautfrei ist, kann sie auf jedem Mittelboden gebaut werden. Auf Moosboden (Torfboden) sind Rübli sicher im Ertrag, für solchen Boden daher eine sehr schätzenswerte Pflanze. Kalter Tonboden freilich eignet sich nicht. Die Rübli gehen tief, sind als junge Pflanzen sehr schwach und leiden vom Unkraut. Sie entziehen dem Acker per Juch.: 61,5 ℔ Kali, 30,6 ℔ Kalk, 19,8 ℔ Phosphorsäure, 13,3 ℔ Magnesia, 10,5 ℔ Natron, 8,0 ℔ Schwefelsäure, 6,2 ℔ Kieselsäure, also mehr als die Kartoffel, besonders mehr Kalkstoffe, demnach ist es angezeigt, den Futtermöhrenacker stark zu düngen und tief zu pflügen. Im Frühjahr läßt man das erste Unkraut wachsen, kommt im April mit der Pferdehacke und Egge und macht den Acker mürbe, sauber und reingekrümelt. Gegen Ende April erfolgt die Saat, mit der gewöhnlichen Säemaschine, an der man die Hälfte der Röhren sein läßt. Der Same wird mit Sägespänen gemischt. So kommt er nicht zu tief, etwa 3 cm. und die Reihen 15 cm. von einander. Reihensaat ist, wie bei Rüben, vorzuziehen. Hat man keine Getreide- oder Repssäemaschine, zieht man nach der Schnur mit einem Stecken die kleinen Furchen, läßt von Hand Samen streuen und mit dem Rechen zudecken. Zu breiter Handsaat wird der Same mit reiner Erde gemischt und in die Länge und in die Quere gesät.

Die Pflege beginnt mit Hacken und Jäten, gleich wenn die Pflänzchen sichtbar sind. Man lichtet sie gut, so daß sie 20—25 cm. abstehen. Nach 3 Wochen erfolgt ein zweites, tiefes Hacken. Wählt man eine passende Vorfrucht, wie Futterland oder sauberes Getreideland, und reinigt den Acker im Frühjahr bei trockenem Wetter, so wird das Un-

kraut sich nicht geltend machen, und die Rübli können sich nach zweitem Behacken überlassen werden. Ein Begüllen derselben vor dem Behacken, bei feuchtem Wetter, kann die Ernte sehr bereichern, besonders wenn man Guano oder Knochenmehl aufgelöst beigibt. Trockene Vorsommer halten das Wachstum zurück. Die Wurzeln nehmen erst im Herbst recht zu; man erntet erst, wenn die Blätter gelb werden wollen. Bei trockenem Wetter geerntet, werden die Futterrübli gezogen, das Laub auf dem Acker abgeschnitten. Bei großen Kulturen werden sie mit dem Pfluge ausgefahren. Im Keller dürfen sie nicht auf hohe Haufen kommen. Besser erhalten sie sich im Winter im Boden in Gräben. Das Rüblilaub wird von den Kühen gern gefressen und ist milchergiebig. Man schätzt $2^1/_2$ kg. Futterrübli oder 5 kg. Kraut gleich 1 kg. Heuwert. In neuerer Zeit mehrt sich die Rüblikultur an Platz der Cichorienkultur oder zu deren Bereicherung infolge Nachfrage von Seite der Kaffeefabrikation.

Die französischen roten Carotten sind mittelgroß und finden Verwendung zu Gemüse und Fütterung. Ohne Zweifel tut der Landwirt, welcher günstige Boden- und Arbeitsverhältnisse hat, besser daran, Futterrübli zu pflanzen, auch bei einigem Kostenaufwand, als teure fremde Futtermittel zu kaufen.

Die Samengewinnung ist ebenso einfach, wie dankbar, ganz wie bei Rüben. Man nimmt große, gesunde Rübli, schneidet das Kraut zurück, ohne die innersten Herzblätter zu verletzen, setzt sie gleich in den Garten oder sonst an passende Stellen, deckt sie auf den Winter mit Mist, oder nimmt sie auch in den Keller und versetzt im Frühjahr.

Den Möhren verwandte Wurzelgewächse sind die Pastinake und die Yamswurzel, erstere in Amerika heimisch, letztere in China. Beide haben für uns keine Bedeutung.

Gespinnstpflanzen.

109. Flachs.

Seine Kultur ist noch heute stark verbreitet in Belgien, Holland und Irland; denn ein feuchtes Klima sagt ihm zu. Auch in unserem Lande ward früher der Flachs viel gebaut; die große Flachsbünde war der Stolz der Bäuerin. Die billige Baumwolle und die Mode haben das währschafte, flächserne Tuch vielerorts verdrängt, und größere Wirtschaften pflanzen gar keinen Flachs und Hanf mehr, weil diese eben viel Arbeitsaufwand und Zeit, wie auch Geld kosten. Dagegen wird vom Kleinbauer wieder mehr Gespinnst gepflanzt, da Flachs und Hanf

guten Absatz haben und von Fabriken angekauft werden. Die fleißige Bäuerin kann von ihrer Bünde immer noch schönen Erfolg haben.

In zähem Tonboden und dürrem, leichtem Boden gedeiht der Flachs nicht, auch nicht auf trockenen Ebenen, sondern lieber an See'n, Flüssen und am Meeresufer mit kühler Witterung, daher geht er noch weit in's Gebirge hinauf und weit nach Norden; aus den Ostseeländereien beziehen wir den Rigaer Flachssamen, ein vorzügliches Saatgut. Die Wetterverhältnisse sind für die Flachskultur schier ausschlaggebender als die Bodenart; tiefgründig, mürbe, kräftig und unkrautrein muß die Flachserde sein.

Des Flachses ärgste Feinde sind Unkraut und Erdflöhe; diese zu bemeistern, muß der Kulturart gelingen. Man pflügt und düngt deshalb schon im Herbst; früh im Frühjahr, im März und Anfangs April wird das Flachsfeld zubereitet, damit die Pflänzchen bei der noch vorhandenen Winterfeuchte freudig wachsen und über das Unkraut dominiren. Dann folgt das Jäten und Schnürspannen an Hölzer, damit er sich nicht lagere. Auf größeren Kulturen setzt man Ackerböhnli, an welchen sich der Flachs halten kann.

Mit andern Pflanzen ist er ziemlich verträglich; er kann auf Getreide, auf Kartoffeln oder noch lieber nach Neubruch folgen, nur nicht auf sich selber; vor 6 Jahren sollte er nicht wiederkehren. Nach Lein gedeihen alle Pflanzen.

Man kann den Flachs nicht leicht zu sehr düngen. Gewöhnlich erhält er noch eine Kopfdüngung nach der Saat, z. B. dicke Jauche, Compost, Asche, Gyps, kurzen, alten Mist.

Die Saatbestellung erfordert gartenähnliche Zubereitung des Ackers. „Der Flachsbauer macht die Egge müde", sagt das Sprichwort. Gutes Saatgut ist auch hier eine Hauptsache. Schöner Same ist oval, hellbraun, glatt anzufühlen; die etwas gekrümmte Spitze grünlich. Häufiger Samenwechsel ist bei Flachs unbedingt nötig. Er artet schon von der 3. und 4. Generation aus und bleibt kürzer.

Der Rigaer- und der Holländerflachs sind empfindlicher als die einheimischen, weißen oder blaublühenden Spielarten; der blaue Emmentalerflachs ist der beliebteste.

Die Saat geschieht breitwürfig, aber möglichst exakt. Man sät gern am Morgen oder am Abend als Tausaat und eggt erst am Morgen. Zu Samengewinnung sät man gern in Reihen, weil viel dünnerer Stand zum Reifen der Körner nötig ist; zum Ziehen braucht es durchschnittlich 7—8 Viertel. Mancherorts sät man in Flachs Möhren oder Luzerne, seltener Klee.

Die Pflege besteht im Jäten und Bekämpfen der Erdflöhe, bei trockenem Wetter mit Gyps, Ruß, Asche. Die Flachsseide muß man zu verhüten suchen, indem man vom Samenhändler gut ausgesiebten, seiden-

reinen Samen verlangt und ihn auch etwa von der Samenkontrollstation untersuchen läßt.

Der Flachs ist reif zum Ziehen, wenn die untern Blätter gelb werden und abfallen. Frühgezogen, liefert er feinen Bast, bei etwas verspäteter Ernte erhält man einen haltbaren, aber nicht so feinen Flachs. Trocknen und Rösten wird hier zu Lande noch wie vor tausend Jahren gemacht; er wird auf eine frischgemähte Wiese dünn ausgebreitet und einige Wochen liegen gelassen, Sonne und Regen ausgesetzt und wiederholt gewendet. Bei anhaltendem Regenwetter tritt der Übelstand dieser Methode um so stärker hervor, weil die Pilze die Stengel schwarzfleckig machen und die Faser an Feinheit und Glätte verliert. Die Kaltwasserröste, wie sie in den Niederlanden gepflegt wird, und neuerdings die Warmwassermethode sind vom Wetter unabhängig und liefern ein feineres Gespinnst. Zu Anfang der 70er Jahre wurde der Versuch gemacht, die alte Tauröste durch die Wasserröste zu verdrängen, allein ohne durchschlagenden Erfolg. Es möchte von Vorteil sein, wenn man den grünen Flachs der Fabrik verkaufen könnte und diese dann die Röste rationell durchführen würde. Die weitere Verarbeitung des Flachses besteht im Brechen, Schwingen und Hecheln.

Ein guter Ertrag ergibt per Jucharte nach Häni:

An getrocknetem, rohem Flachs	8	—22	Zentner.
„ gebrochenem, „ „	5	—12	„
„ geschwungenem, „ „	3	—5	„
„ gehecheltem, „ „	$1^1/_2$	—$2^1/_2$	„

Das Pfund Flachs gilt 50—75 Rp Von 10 Ernten mögen 5 gut ausfallen. Ab einer Jucharte kann man noch 2—3 Malter Körner erhalten, bei Samenzucht das doppelte Quantum. Ein Malter (150 l.) wiegt 165—230 ℔ und gibt 50—60 ℔ Öl. Ein Viertel Flachssamen gilt $2^1/_2$—3 Fr. Er ist ein geschätztes Arzneimittel. Der Leinsamenkuchen gibt sehr nahrhaftes Futtermehl.

110. Hanf.

Er ist ebenfalls eine seit alter Zeit bekannte Gespinnstpflanze, ergiebiger, aber gröber, als Flachs. In südlichem Klima wird er sehr groß, 1—4 m. hoch. Er geht weniger weit nach Norden, ist stärker verbreitet in Italien, Östreich, der Schweiz und Süddeutschland. Er leidet weniger vom Unkraut und von Erdflöhen, ist gegen das Wetter weniger empfindlich als der Lein, seine Ernten sind darum auch sicherer. Der kleine Landwirt baut daher lieber Hanf als Flachs.

Auf den alten „Bünden" folgte mehrere Jahre nach einander Hanf mit gutem Erfolg; denn er ist mit sich und andern Pflanzen sehr ver-

träglich. Einen kräftigen, humusreichen Boden, tief gelockert, stark gedüngt und gartenähnlich zubereitet, verlangt auch er, wie der Lein, wie überhaupt ihre Kultur fast die gleiche ist.

Die Saat darf erst im Mai geschehen, da der junge Hanf vom Spätfrost leidet. Die Saat geschieht breitwürfig, und der Same muß gut unterkommen wegen Vogelfraß; er behält die Keimkraft nicht lange. Eigene Samenzucht auf Hanf, der um Kartoffel- und Gemüseland gepflanzt wird und so schön reift, ist zu empfehlen, ebenso häufiger Samenwechsel. Zu Samenzucht in Reihen gepflanzt, bedarf es weniger Saatgut. Zu Gespinnst werden breitwürfig 7—12 Viertel gesät per Jucharte. Der Hanfwürger als Schmarotzerpflanze auf dem Hanfstengel, ferner die Vögel und stürmisches Wetter können schaden.

In 13—14 Wochen ist der Hanf gewachsen, der Gespinnsthanf wird vor Samenreife gezogen, wenn der Blütenstaub abgefallen und die Blätter gelb werden wollen.

In der Ernte zieht man den längsten Hanf vorweg aus, so daß das größere Werch und das kürzere (der sog. Buder) separat kommen. Kleinere Wirtschaften scheuen die Mehrarbeit nicht und „fimmeln", d. h. sie ziehen zuerst die langen Fimmelstengel, die einen feinen Bast liefern, lassen die dicken Mastel noch reifen und ziehen sie später, oder lassen die Samen ausreifen zu Samenernte. Samenhanf sucht man vor Vogelfraß zu schützen. Die Samenernte beträgt 2—3 Malter Samen, der im Preise $^1/_3$ billiger ist als Flachs.

Für Hanf ist bei uns ebenfalls die Tauröste auf Stoppeln oder Wiesen die gewöhnliche. In 3—4 Wochen, wenn es mitunter regnet, löst sich die Faser schon vom Stengel, und der Hanf kann dann in Garben heimgeschafft werden. Im Herbst folgt das Brechen, geht's auf die Reibe und zum Hechler, der die Fasern vollends reinigt und sortirt.

Die Hanfkultur ward noch bis in die 60er Jahre stark betrieben; dann wurde sie durch die billiger werdende Baumwolle mehr und mehr verdrängt. Die Brechmusik ist in vielen Dörfern verstummt; nicht mehr ziehen die Weiberkarawanen mit den Gespinnstsäcken zur alten Säge oder Mühle, wo der Reibstein über das Gespinnst „gumpet" und es weich schlägt. Wenn der Hechler oder Garnbleicher in's Dorf kam, so waren das Ereignisse. Jetzt ziehen die Commis der Tuchfabriken von Haus zu Haus und präsentiren der Bäuerin ganze Schachteln voll schöne Tuchmuster.

Die wackeren Bäuerinnen im Oberaargau und im Emmental lassen aber nicht vom Flachs- und Hanfbau; davon kann man sich in Langenthal und Burgdorf überzeugen, wenn sie ihre Hanf- und Flachsbündel den

Vertretern der Spinnereien bringen. Man schätzt ihre Produktion an Flachs allein auf 2400 Zentner. Der Ertrag einer Jucharte kommt auf 200—400 Fr. Er wird noch ansehnlich vergrößert durch die Nachfrucht (Rüben, Herbstfutter).

Handelspflanzen.

111. Die Cichorie oder Wegwarte.

(Cichorium intybus.)

Die Cichorie ist eine Pflanze aus der Familie der Compositen, die an Wegen wächst, besonders häufig im Jura zu finden ist und durch ihre blaue Blüte auffällt. Sie hat eine dunkelgelbe, ziemlich dicke und zähe Pfahlwurzel, welche aber auf dem Acker viel größer und fleischiger wird, dem Rübli ähnlich, nur länger und fester. Die ausgetrocknete Cichorienwurzel wird seit längerer Zeit zu Kaffeemehl gemahlen, und kommt dasselbe in den bekannten Cichorienpäcklein in den Handel als Beigabe zum eigentlichen Kaffee, welcher damit besonders den Armen billiger gemacht wird. Wie verschwindend wenig Nährstoffe muß doch so eine Kanne voll Kaffee haben, in der ein Löffel voll Kaffeebohnenmehl mit Cichorienmehl gemengt aufgelöst ist! Wie viel besser wären die armen Kinder genährt von Haferſuppe oder Hafermues! Ein halbes Dutzend Tassen dünner, geringer, mit Milch blos weißlich gemachter Kaffee haben nicht die Nährkraft einer einzigen Tasse Milch. Aber das braune Getränk hat sich nun einmal die Welt erobert, und Alles will Kaffee trinken. Nicht nur die Frauen, sondern auch selbst das Militär kann ihn so schwer vermissen. Als weder Kartoffeln, noch Cichorien gebaut wurden, da haben unsere Vorfahren hauptsächlich Körnerbau getrieben. Da kamen zum Getreide noch die Ölfrüchte; Vieh hielt man mehr der Arbeit und des Fleisches halber. Der Landwirt schlachtete im Winter wenigstens eine Kuh oder einen Stier, und man hatte mehr geräuchertes Fleisch. Körner- und Fleischnahrung und dazu Obst war auf dem Lande allgemeiner als jetzt, wo Kartoffeln und Kaffee ganze Volksschichten erhalten müssen. Und doch, wenn diese zwei in unserer Zeit fehlten, so müßte wohl mancherorts Hungersnot die tiefste Volksklasse treffen. Dem Landwirte bleibt nichts übrig, als dem Strome der Zeit zu folgen und das zu pflanzen, wonach er Nachfrage und gute Preise hat. Vergessen aber darf er nicht, daß er als König des Ackers sich und die Seinen gehörig ernähren soll.

Kann die Cichorienkultur als eine rentable empfohlen werden? Ja, wo Fabriken sind, die sichere Abnahme der grünen Wurzeln bieten. Der

Einfuhr der vielen Wagenladungen Cichorien aus dem Auslande sollten wir durch Produktion im eignen Lande begegnen können. Wir sind zwar nicht der Meinung, man müsse alles selber pflanzen, immer neue Kulturen einführen, von denen sich selten eine lohnt. Wir haben es gelegentlich schon ausgesprochen, daß bei den heutigen Verkehrsverhältnissen jedes Land das bauen soll, wofür es geeignet ist; aber andrerseits liegt die Gefahr der Überproduktion nahe, wie wir es bei unserer Futter- und Milchwirtschaft erfahren, und darum hat sich der einzelne Landwirt stets zu fragen: Was lohnt meine Arbeit am besten?

Wenn rationell gepflanzt, liefern die Cichorien hohe Erträge: 100—200 Zentner Wurzeln, grün in die Fabrik geliefert, 200—400 Fr. Die Blätter können mit Gras gefüttert werden. Die Frauen pflanzen auf dem Gemüseland an Cichorien so viel, als das Haus bedarf, gewöhnlich säen sie aber den kleinen Samen viel zu dicht, so daß die Wurzeln dünn bleiben. Auch im Kleinen angebaut, sollte man die Cichorien in Reihen säen.

Wo die Rübli gedeihen, kommen auch die Cichorien gut; denn beide Pflanzen haben gemein, daß sie tief in den Boden gehen, bei feuchtem Wetter besser wachsen als bei trockenem, und mehr gegen den Herbst hin. Auf tiefgründigem, lockerem Boden — mag es nun Lehmboden oder Mergelboden sein, — wächst die Cichorie freudig, auf leichterem immerhin besser als auf schwerem Boden.

Als Vorfrucht passen fast alle Kulturen; man pflanzt die Cichorie nach Kartoffeln, Wicken, Getreide; nach ihr gedeihen die andern Pflanzen wieder gut. Auch nach einander kann sie gepflanzt werden; nur darf man nicht vergessen, daß sie den Untergrund ausnutzt. Alte Bodenkraft ist der Cichorie lieber, als frische Düngung; indeß wird am häufigsten im Herbst gedüngt und tief gepflügt.

Die Saat erfolgt im April und Mai, wenn das erste Unkraut vereggt worden und der Acker, wie für Rübli, vorbereitet ist. Reihensaat im Abstand von 30 cm. und 20—30 cm. in den Reihen ist auch hier vorzuziehen. 4—6 ℔ Samen werden mit Sägemehl gemischt und mit der Maschine gesät, wie Rübli- oder Rübensamen. Jäten, Hacken und Erdünnern, wie bei letztern; damit die Cichorienköpfe nicht über den Boden kommen und grün werden, sind sie mit dem Häufelpfluge leicht anzuhäufeln. Geerntet wird, wenn die untern Blätter gelb geworden sind und anzunehmen ist, das Wachsen höre auf. Das Kraut wird abgemäht, die Reihen mit dem Pfluge ausgefahren oder ausgehackt. Bei trockenem Wetter sind die Wurzeln, die lang und dick werden, wie Riesenrübli gut zu reinigen; eventuell müssen sie vor Abgabe in die Fabrik oder in den Handel gewaschen und getrocknet werden. Die Samenzucht ist die gleiche, wie bei den Möhren.

Das Schneiden der Wurzeln in kleine Würfelchen geschieht am exaktesten mit Maschinen; das Dörren von größern Mengen in den Dörreinrichtungen der Fabriken. Im Kleinen dörrt die Hausfrau auf dem Ofen oder im Backofen; sie hält auf gut dürre Waare, die sie röstet und mahlt wie Kaffeebohnen.

112. Tabakbau.

Der Tabak ist heutzutage eine der wichtigsten Handelspflanzen geworden. Man schätzt den jährlichen Handelsverkehr in Cigarren, Rauch-, Schnupf- und Kautabak auf die enorme Summe von 6450 Millionen Fr. Er gibt Hunderttausenden von Menschen Verdienst und Millionen Genuß. In südlichen Ländern gewährt das Rauchen Schutz gegen die Insekten.

Die Geschichte des Rauchens beginnt da, wo der Engländer Sir Walther Raleigh in Virginien in Nordamerika zum ersten Mal die Eingebornen Tabakblätter zusammenrollen und anzünden sah, um mit dem Rauch die lästigen Insekten abzuhalten. Die Matrosen machten es bald den Eingebornen nach, und so war das Rauchen erfunden. Es kam eigentlich erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts auf. Zwar hatten die Spanier schon früher auf den Inseln Tabago und St. Domingo die Tabakspflanze gefunden und sie nach Portugal und Spanien verpflanzt; aber man hielt sie lange nur in Gärten als Zierpflanze, und ihr Ruf als Heilpflanze verhalf ihr zu gutem Namen und Verbreitung in alle Lande. Merkwürdigerweise machte sich die Verbreitung des Tabakgenusses viel leichter, als mit dem andern, viel wertvolleren Geschenke Amerikas, der Kartoffel, mit welcher er zur gleichen Pflanzenfamilie gehört (Solaneen).

Tabak enthält noch mehr Giftstoff (Nikotin) als das Kartoffelkraut; dieses wird aber bei der Fabrikation zum Teil zerstört.

Der Genuß von Tabak in Rauchen, Schnupfen und Tabakkauen nahm so zu, daß geistliche und weltliche Obrigkeiten strenge Strafen gegen allen Tabakgenuß als Sünde und Laster diktirten. Papst Urban VIII. ließ 1624 den Bannfluch gegen alles Rauchen und Schnupfen ergehen, und 1661 erließ die Republik Bern eine Polizeiverordnung gegen das Rauchen und belegte die Raucher mit schweren Strafen.

Im Jahr 1696 wurden in San Jago 5 Mönche eingemauert, weil sie des Nachts im Chore geraucht hatten. Papst Benedikt hingegen war selber ein Schnupfer und hob das Verbot auf Tabak auf. Auch Prinz Eugen und Napolen waren starke Schnupfer.

Heute ist es vorbei mit den Verfolgungen; denn die Tabaksteuer macht den Tabak den Fürsten und Regierungen angenehm, da sie sehr einträglich ist. In Frankreich z. B. liefert das Tabakmonopol die größte Steuersumme.

In der Schweiz ist die Tabakindustrie immer noch im Zunehmen begriffen; man schätzt die Einfuhr von Tabak auf 3—5 Millionen Fr. jährlich. Der Zoll beträgt auf den q. 25 Fr., so daß der Schweizerbauer gegen den ausländischen Tabakbau ziemlich geschützt ist. Der Tabakbau nimmt denn auch zu; die landwirtschaftlichen Vereine im Aargau und Thurgau haben ihn bereits mit Erfolg in diesen 2 Kantonen eingeführt. Ältere Tabakkulturen weisen die Kantone der West- und Südschweiz auf; die Waadt produzirt jährlich circa 2000 Zentner. Im hochgelegenen Puschlav (Graubündens Südgrenze) erreicht die Tabakernte etwa 4000 Zentner. Tessin, Wallis, Freiburg pflanzen beträchtlich Tabak. Im „Murtenbiet" beschäftigt der Tabak viele Hände, und man sucht Kultur und Handel durch genossenschaftliches Vorgehen zu fördern.

Der Ertrag per Jucharte wird auf 10—15 Zentner Blätter à 20—40 Fr. und an abgebrochenen Geizen bis 4 Zentner à 10—15 Fr. berechnet. In guten Jahren soll der Reinertrag per Jucharte auf Fr. 400 kommen; außer der Rebe haben wir kaum eine Pflanze, die so hohe Bodenrente gibt; dazu kommt noch, daß in günstigen Lagen der Tabak als Nachfrucht auf Futterroggen, nach Heuschnitt auf Futterland, das ungenügend Emd liefern würde und zum Umbruch kommt, selbst auf Gerste, Roggen und Frühkartoffeln gebaut werden kann, wenn schöne Tabaksetzlinge und gehörige Düngung zu Gebote stehen. Ferner ist der Tabak gegen andere Pflanzen sehr verträglich. Er gedeiht bei guter Düngung auf dem gleichen Acker mehrere Jahre nacheinander; nach ihm kann man Getreide oder Futter und, was man will, pflanzen. Dagegen nutzt er das Land aus, verlangt viel Dünger und Arbeitsaufwand. An der Arbeit können sich indeß Kinder und schwächliche Leute beteiligen. Merkwürdigerweise hat sich der Tabakbau vom Murtengebiet her nicht in's bernische Seeland weiter verbreitet, obschon Klima und Boden hier ungefähr ebenso günstig wären; am rechten Bielerseeufer würden in den kleinen Weinbergen, die selten hohe Weinernten bieten, mutmaßlich die Erträge des Tabaks die des Weinstockes übertreffen.

Der Tabak fordert einen guten Mittelboden, welcher humusreich und mürbe ist, wie etwa für Hanf. Er ist eine Kalk- und Kalipflanze, aber auch Stickstoffdünger in Jauche, Guano, Mist, Compost treiben seine Stengel und Blätter. Den Acker sauber und mürbe zu machen, pflügt man den Stallmist schon im Herbst unter, eggt und krümelt im Frühjahr, wie zu Hanf; Winterwicken und Futterroggen stark gedüngt, lassen den Boden im Mai zur rechten Zeit sauber und kräftig gedüngt zurück; denn der Tabak darf des Spätfrostes wegen erst im Mai in's Freie gesetzt werden. Die Setzlinge müssen im Garten oder sonst an geschützten Orten gezogen werden.

Saat: Starke Setzlinge zur rechten Zeit zu haben, ist eine Hauptsache. Die erhält man am besten im Treibebeet. Ein solches erhalten

wir auf einfache Weise. Vier alte Bretter werden zu einem Rechtecke zusammengenagelt; wo das Treibbeet kommt, wird die bisherige Gartenerde ausgehoben und auf die Seite gebracht. Unten in den Kasten kommt Kies oder Kieſel, dann eine Schicht gewöhnliche Erde, dann Mist oder Composterde, mit guter Gartenerde vermischt, zu oberst gesiebte, gute Garten- oder Composterde, vielleicht mit Asche, Ruß oder Knochenmehl gemischt, kurz es kommt darauf an, eine feine, recht kräftige Saaterde zu erhalten für die äußerst feinen Samen, von welchen 2 Löffel voll genug Setzlinge geben können für eine Juchart. Im Saatbeete müssen beim Aufschütten der Erde die Würmer fleißig ausgelesen werden. Vor kalten Nächten schützen die Treibbeetfenster, die man selbst herstellen kann aus Brettern und Glasstücken, oder geöltem Papier. Fehlt ein Treibbeet oder Couche, so sucht man es dadurch zu ersetzen, daß man einen Saatbeetraum mit Brettern gegen den Wind schützt, die Erde zum Auswintern auf einen Haufen wirft, im Frühjahr auf Pferde- oder Kuhmist ausbreitet und die Saat, wie auf einem Gartenbeete, macht.

Der Same keimt lange nicht, darum wird er angefeuchtet und in einem Säcklein an einem warmen Orte aufbewahrt, bis er Keimpunkte zeigt. Anderorts hält man das Ankeimen nicht für ratsam, weil man leicht den richtigen Moment zum Aussäen verpasse. Der Same wird mit Sand oder Asche vermischt und im März gesät, bei trockenem Wetter mit gestandenem Wasser, später mit Schweinegülle begossen — Viehgülle ist zu stark für die zarten Pflänzchen — und später das Unkraut ausgejätet, auch verdünnert, wenn man nicht vorzieht, zu verschulen oder pikiren, d. h. die 2—3 cm. hohen Pflänzchen in andere, gute Erde zu versetzen, wo sie bei dünnerem Stand freudiger erstarken. Von Mitte Mai an werden die etwa 10 cm. langen Pflänzchen bei feuchtem Wetter nach der Schnur in den Acker gesetzt, ungefähr wie die Runkeln, aber mit dem Finger, nicht mit dem Steckholz angedrückt; die Reihen kommen 60—75 cm., die Setzlinge 50—60 cm. von einander. Sorgfalt beim Ausziehen der Setzlinge aus dem Saatbeet, das vorher angefeuchtet wird, damit etwas Erde an den Würzelchen hängen bleibt, und gutes Andrücken derselben in der Furche (ja nicht die Wurzeln umbiegen), machen das Anwachsen sicherer. Eine Reservereihe und Reservesetzlinge zum Aussetzen der Lücken sind immer nötig; größere Pflanzen hebt man samt den Erdschollen aus und bringt sie so in Gruben.

Die Pflege besteht im Begüllen, Behacken, Behäufeln, letzteres, wenn der Tabak 12—25 cm. hoch ist, aber sorgfältig, damit nicht die untern Blätter bedeckt werden. In nassen Pflanzen darf nie gearbeitet werden.

Ist der Tabak 60—70 cm. hoch, so treibt er Blütenährchen, die aber abgebrochen, „geköpft“ werden, damit die Blätter um so größer werden; man läßt ihrer aber blos etwa ein Dutzend an einem Stock

ſtehen. In den Blattachſeln treten dann Beiſchoſſe, „Geizen“ hervor, die ebenfalls mit den Fingern abgebrochen werden; beſchädigte Blätter entwickeln ſich nicht mehr. Fleißiges Nachſehen und Nachgeizen iſt eine Hauptſache. Feinde des Tabaks im Felde ſind die Schnecken, bei naſſem Wetter der Roſt, heftige Stürme und Hagel. Der Tabakwurm zerſtört die Blätter. Den nackten Schnecken legt man Bretter, wo ſie ſich Nachts ankleben und am Morgen fortgezogen werden können. Befällt der Roſt die Blätter, ſo müſſen ſie geerntet werden. Gegen Hagel unterlaſſe man nicht zu verſichern.

Im Auguſt ſind die unterſten 3—4 Blätter gelblich; man pflückt ſie und nennt dieſe geringwertigen Blätter Sandblätter; die obern läßt man etwa 14 Tage weiterwachſen, bis ſie roſtgelbe Flecken zeigen; dann werden dieſe auch gepflückt und auf Häufchen gelegt zum Abwelken. Zu Hauſe werden ſie in meterhohe, aber kleine Haufen gebracht zu leichter Gährung, bis ſie braun geworden ſind; nachher zieht man die Blätter mit langer Nadel an Schnüre, ſo daß ſie ſich nicht berühren und hängt die Schnüre an luftige, trockene Orte unter'm Dach, wie im Murtenbiet, oder auf Böden, wo ſie am Schatten austrocknen.

Das Ausreifen geſchieht noch beſſer, wenn man auf dem Acker die dürren und ſchlechten Blätter entfernt, die Tabakſtauden abſchneidet, auf Häufchen abwelken läßt und dann an Schnüre oder Stangen aufhängt. Dieſe Nachreife der Blätter am Stengel ſoll den Tabak veredeln.

Kann ſchon anfangs September Blätterernte ſtattfinden, ſo läßt man die Stauden ſtehen; dieſe treiben noch Geizen und etwas Blätter nach, welche im Oktober geerntet werden und als Nachtabak etwas geringeren Preis haben. Der Geizennachwuchs entkräftet aber den Boden ſtark.

Zu 1 Zentner getrockneter Tabakblätter braucht es 8—9 Zentner grüne. Das Austrocknen erfordert viel Zeit — bis $2^1/_2$ Monate; in Ländern, wo viel Tabak gebaut wird, hat man beſondere Gebäude zum Trocknen. Der kleine Tabakbauer läßt die Blätter hängen, bis er ſie verkaufen kann, und überläßt das Gähren den Fabrikanten.

Gewöhnlich um Neujahr wird der Tabak verkauft. Die Blätter werden in möglichſt ſchöne Bündel von 40—50 Stück gebunden, der Fabrikant läßt ſie in Haufen in Gährung kommen; der Stock muß oft umgeſetzt und die äußern Bündel gegen die Mitte zu gebracht werden, damit der Tabak guten Geruch und Aroma erhalte.

Es gibt eine große Zahl Tabakſorten. Zu Deckblättern für Cigarren ſind geſchätzt: Havanna, Domingo, Maryland ꝛc. Virginiſcher, türkiſcher, ungariſcher und Veilchen-Tabak gelten als Pfeifentabak. Der violettblühende wird dem gelbblühenden von unſern Tabakbauern vorgezogen*).

*) Häni, Spezieller Pflanzenbau, Bern 1889. — Zimmermann's Tabakbüchlein. Aarau 1881.

113. Weidenkultur.

Ist die Weide schon geschätzt als Bindeweide des Gärtners, des Obst- und Weinbauers und vielfach gebraucht zu Verpackungsmaterial, zu Reifen, zu Rohkörben, so ist ihr Wert noch größer als geschälte Weide zu feinen Flechtarbeiten. Früher beachtete man die Weidenkultur nicht weiter. Der Landwirt holte sich seinen Bedarf aus Hecken, an Fluß- oder Bachborden, an Wiesengräben oder hielt auf feuchten Wiesen Weidenstöcke. Die Meinung war allgemein, daß die Weiden nur an feuchten Stellen gedeihen.

Die große Nachfrage nach Rohweiden zu Verpackung von Eisenwaaren und andern Waaren beim Eisenbahnverkehr, sowie namentlich das Aufkommen der feinen Korbflechterei, die gegenbweise in Frankreich und Deutschland schönen Verdienst mit sich bringt, haben der Weidenkultur im Großen gerufen. Da die Weidepflanze nach einer Reihe Jahre zurück kommt, altert, schwache Ruten treibt und verdorrt, zudem den Boden ziemlich ausnutzt an Phosphorsäure, Kali und Kalk, und andere Kulturpflanzen nach ihr nicht mehr gut gedeihen, gehört sie nicht auf den Acker; dagegen gibt es auch in unserm Land Bodenpartien an Flüssen, an Abhängen, die nicht unter den Pflug kommen und auch nicht zu Wald sich eignen; hier kann die Weide noch lohnenden Ertrag bieten.

Den Boden belangend, so ist Ton- und Lehmboden der geeignetste. Aber er darf nicht stauendes Wasser im Untergrund führen und muß tiefgründig sein. Doch gedeiht sie in fast jedem Boden, wenn er nur die Wurzeln tief gehen läßt, ohne auf Wasser zu stoßen, selbst auf entwässertem Moorboden und Sandboden.

Gedüngt wird bei großen Anlagen auf Brachland wohl überhaupt nicht; für kleine Kulturen würden sich die gewöhnlichsten Dünger: Mist, Compost, Asche, wirksam erweisen.

Die Sortenwahl nach Bodenverhältnissen und Nachfrage bedingt wesentlich die Rendite der Weidenkultur. Die Pflanzenfamilie der Salix ist über die ganze Erde verbreitet und in vielen Arten — die Botanik unterscheidet 18 Hauptarten — welche schon darum leicht entstehen, daß männliche und weibliche Blütenteile nicht auf der gleichen Pflanze sind und der Same also auf andere überfliegt. Die wichtigsten Arten sind:

1. Mandelweiden.
2. Steinweiden.
3. Hanfweiden.
4. Blendweiden.
5. Caspische Weiden.
6. Goldweiden, gemeine, gelbe.

Die Mandelweiden sind die gesuchtesten, weil wüchsig, dünnmarkig, sehr biegsam und geschält schön weiß. Die Rinde ist dunkelgrün oder braun, das Blatt ähnlich dem Mandelblatt.

Die Steinweide gilt als die feinste Korbweide und ist in Belgien und Nordfrankreich stark verbreitet. Sie hat gelbe Rinde mit rötlichem Anflug, schmale, aufwärts gerichtete Blätter.

Die Hanfweide ist ergiebiger, macht starke, auch astlose Ruten. Die Rinde ist meist gelb, die Blätter sind lang und, wie beim Hanf, herabhängend. Die Blendweide ist ein Bastard der beiden letztern. Die dunkelblutrote caspische Weide oder Blutweide wird sehr lang und gedeiht gern, die Goldweiden finden sich an unsern Bächen allgemein.

Es werden empfohlen von Schmid:

Auf trockenen Boden:	Auf feuchtem Boden:
Mandelweiden.	Hanfweiden.
Steinweiden.	Blendweiden.

Anpflanzung und Pflege sind sehr einfach. Die 30 cm. langen Stecklinge werden mit dem dickern Ende voran in den vorher gelockerten (rigolten) Boden gestoßen, oder der Schnur nach eingedrückt, so tief, daß nur das oberste Auge hervorguckt. Die Reihen sollen 40 cm., die Stecklinge in der Reihe 20 cm. weit abstehen. Die fernere Pflege besteht für kleinere Anlagen in Jäten und Nachdüngen, größere werden sich meist selbst überlassen.

Richtiger Schnitt zur rechten Zeit ist Hauptsache. Dem Käufer darf das Schneiden nicht überlassen werden. Vor völliger Holzreife schneidet man die Weiden nie; wenn wiederholt im Safte geschnitten wird, werden sie krank und gehen ab. Das Holz ist reif, wenn die Blätter abfallen. Die beste Erntezeit ist Ende November oder Anfangs Dezember. Wenn der Steckling mit der Hand, — diese allfällig mit Lederlappen geschützt, — so tief in die Erde gedrückt wurde, daß nur das oberste Auge mit der Bodenfläche in gleicher Ebene ist, dann treibt dieses Auge eine lange Rute, sonst aber viele kleine, wie der Steckling, der mit vielen Augen über den Boden hervorschaut. Diese erste Rute wird im Winter glatt am Boden abgeschnitten und so weiter jedes folgende Jahr. Das ist der Kurzschnitt, der am besten zu langen, schönen, astfreien und guten Ruten verhilft. Dabei ist unerläßlich, daß man die Ruten so nahe am Boden abschneidet, daß der Zapfen nur für ein Auge lang ist und also im nächsten Jahr wieder nur eine Rute an diesem Zapfen wächst. Das wird nur möglich durch Schnitt mit der Baumscheere oder dem Rundmesser. Mit gewöhnlichem Messer wird der Zapfen immer zu lang, der Mutterkopf wird immer höher und häßlicher, besonders, wenn die alten Zapfen nicht ausgeschnitten werden. Beim Ernten werden die Weiden sortirt, was durch Abgrenzen der Sortimente und gutes Etiquettiren beim Anpflanzen erleichtert wird. Nach Hause geschafft, sollten die Weiden noch 14 Tage der Luft unter Dach ausgesetzt werden; dann lagert man sie an einem Orte, der weder dumpf, noch feucht, aber auch

nicht dem Luftzug und der Sonne ausgesetzt ist. Jeder Bund hat etwa 200 Ruten, die einen nur astfreie und längste. Jeder hat seine Holzetiquette.

Schälen oder Abrinden. Am einfachsten würde es stattfinden können im Frühjahr oder im August, wenn die Weiden noch in Saft sind; allein es würde dem Grundsatz, die Weiden nur im Winter zu schneiden, widersprechen und die Mutterpflanze ruiniren. Es muß also beim Winterschnitt zum Abrinden das Holz auf künstliche Weise in Saft gebracht werden, was geschieht durch Wässern und durch Kochen. Nach der einen Methode werden die Weidenbunde in heizbarem Raum, bei 10° Wärme, in Bottiche gestellt, in welchen 10 cm. hoch frisches Wasser ist. Alle Ruten müssen mit dem untern, dicken Ende im Wasser stehen, zwischen den Bunden also Zwischenräume sein. Dann werden die Rutenspitzen mit warmem Wasser bespritzt, und so treibt die Weide aus und kann mit Eisen- oder Holzklemme entrindet werden.

Die zweite Schälart ist das Wasserschälen im April und Mai — später würden die Weiden fleckig und sehr austrocknen — wo man fließendes oder auch stehendes Wasser zur Verfügung hat; ersteres ist indessen besser. Die Weidenbunde kommen 5—10 cm. tief in's Wasser zu stehen, bis sie Würzelchen und Blättchen treiben. Dann löst sich die Rinde leicht. Zu tief in's Wasser gestellt, werden die untern Teile gern schwarz. Die Steinweiden trocknen an den Spitzen leichter aus und sind etwas schwieriger zu schälen; man bespritzt die Spitzen mit warmem Wasser oder hüllt sie in nasse Tücher. In England werden die Steinweiden zum Abrinden gekocht. Das Geflecht erhält dann die dort beliebte Lederfarbe. Diese dritte Methode — im Wasser Sieden — geht da nicht an, wo man weiße Weiden haben will.

Die Mandelweiden lösen die Rinde am spätesten, die kaspischen Weiden zuerst. Das Schälgeschäft geschieht am einfachsten bei fließendem Wasser und wird im Freien ausgeführt, wo die Ruten gleich abtrocknen können; diese müssen auf Holz gelegt werden, nicht auf Rasen, wo sie fleckig würden. Beim Schälen können Frauen und Kinder behülflich sein. Der Mann zieht die Ruten durch die Eisen- oder Holzklemme, zuerst mit dem dickeren Teil; der dünnere Teil muß oft durch die kleinere Klemme gezogen werden, und oft müssen die Finger nachhelfen. Schaben darf man nicht. Abends müssen die getrockneten Ruten unter Dach an staubfreien Ort gebracht werden, weil Tau oder Regen den Glanz verderben würden. Noch während 2 Tagen sind sie mitunter zu wenden; erst wenn sie vollständig trocken sind, werden sie sortirt in festem Bunde aufgestellt bis zum Verkauf.

Wert. Edle Sorten, strenge Sortirung und gute Schälung bedingen den Preis. Der Zentner grüne Weiden kommt auf circa 3—4 Fr. Eine

Juchart kann im 3. Jahre 100 Zentner grüne oder 30 Zentner geschälte Weiden geben. Der Zentner geschälte Weiden kommt auf etwa 20 Fr. Das Schälen kostet per Zentner bis 5 Fr. Geschält in Handel bringen ist am rentabelsten. Stecklinge braucht es bei 40 cm. Weite der Reihen und 20 cm. Abstand in der Linie per Juchart circa 45,000; das Tausend kommt auf 4—6 Fr. Eine Weidenanlage dauert im ungünstigsten Falle 4—6 Jahre; im günstigsten Falle 20—30 Jahre. Schmid hat die höchsten Massenerträge erhalten von Hanfweide — S. viminalis — und von Mandelweide — S. amygdalina; dann folgten Blendweide und Sanddornweide, in dritter Linie erst die Steinweide und die kaspische Weide.

114. Die Weiden an Bächen und die Weidenhecken.

Wie können die alten, hochstämmigen Weiden in Hecken, an Bach- und Flußrändern besser gepflegt und erträglicher gemacht werden? Das bisher über die Weidenkultur Angeführte soll auch hier Auskunft geben können; vor allem mißhandle man die Weidenköpfe nicht mehr durch unzeitiges Schneiden. Man unterlasse es doch, den Sommer über Weiden zu schneiden. Wenn man solche braucht, so kann man ja seinen Vorrat an Bindmaterial im Winter für das ganze Jahr sortiren; denn durch dieses häufige Abschneiden macht man die Stöcke krank und erhält verstümmelte, kleine Ruten, nur zu Garten- und Rebenbindholz verwendbar.

Steht kein geringes Land zur Verfügung, wo der Pflug nicht gehen kann, so verzichte man lieber auf Weidenkultur und beschränke sich lieber auf Pflanzen von einheimischen Sorten an Wasser, in Hecken und Zäunen und pflege diese besser! Man suche durch kurzen Schnitt dicke, lange Ruten zu erhalten, die zu Reifen, zu Verpackung, zu Gestellarbeiten (Gartengerät), zu Militärzwecken (Faschinen für Artillerie) gesucht sind, auch den Bedarf in Wirtschaftskörben decken und immerhin auch geschält werden.

Zu Lebzäunen sollen sich die Weiden auch eignen, indem man durch Bogenspannen Spaliere, oder durch Hochstämme mit dichtem Stand, — 10 cm. weit — Pfahlzäune heranzieht. Zu Weidenzaun wird die kaspische Blutweide, die gelbe Mandel-, die englische Steinweide und die graue holländische Weide empfohlen.

Von anderem Flechtgehölze sollte der Haselstrauch, wie die Weide, geschätzt und gezogen werden, besonders im Jura. Die Haselrute wächst schnell, spaltet leicht und gibt starkes Reif- und Flechtholz. Sie werden stets gesuchter zu Käszuber-Reifen und werden gut bezahlt*).

*) Dochnahl sen.: Die Band- und Flechtweiden, Frankfurt a. M. 1881. Schmid, Korb- und Bandweiden, 27tes Bändchen von „Des Landmanns Winterabende", Stuttgart 1883.

Der Wald.

Waldesrauschen, wunderbar
Hast du mir das Herz getroffen;
Treulich bringt ein jedes Jahr
Neues Laub und neues Hoffen.
Eichendorff.

115. Allgemeine Bedeutung.

Viele Menschen halten den Wald nur für die Holzkammer; die übrige große Bedeutung vermögen sie nicht zu erkennen, weil ihnen die nötigen Kenntnisse fehlen.

„Der Wald hat die Hälfte seines Nutzens bereits gewährt, wenn er anfängt, Erträge abzuwerfen.“ So behauptet einer der größten Naturforscher (Roßmäßler). Diese allgemeine Bedeutung wollen wir in Kürze hervorheben:

1. Der Wald mildert das Klima, wie das Meer es tut. Vom Walde strömt des Nachts wärmere Luft in's freie Land, weil er in seinem Humusboden die Wärme länger zurückhält und sie Abends nicht so schnell der Luft abgibt. Er mildert also das Klima. So schützt der Wald auch die nächsten Kulturen vor Spätfrost (Obstbäume, Reben). Er mildert die Hitze, indem an heißen Tagen kühlere Waldluft in's freie Land hinausströmt; denn der feuchte Boden und die Blättermasse dunsten viel Wasser aus, das die Luft abkühlt.

2. Auch die Feuchtigkeitsverhältnisse reglirt der Wald. Die Regenmenge eines Landes wird zwar mehr bestimmt von seiner geographischen Lage — Nähe des Meers, ob Gebirgsland oder große Ebenen im Innern des Kontinents — und von der Windrichtung; aber der Wald verteilt die atmosphärischen Niederschläge besser; es regnet häufiger; er zieht Tau und Regen an und verdunstet wieder viel Wasser zur Bildung neuer Niederschläge. In wälderarmen Gegenden kann es auch große Regenmengen geben, aber in anhaltendem Regenwetter, auf welches dann anhaltende Trockenheit folgt.

Indem der Wald die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse reglirt, wirkt er mächtig auf Klima und Bodenfruchtbarkeit ein.

3. Der Wald bricht die Gewalt der Stürme, Wolkenbrüche, Gewitter und Hagelschläge. Die bewaldeten Berge und Hügelzüge schützen, wie eine Mauer, gegen die Orkane; sie schützen auch gegen die rauhen Nord- und Nordostwinde. Bei Wolkenbrüchen auf Hügeln und Bergen hält der Wald das Wasser auf, daß es nicht so schnell in die Tiefen strömt, Rinnen im Boden gräbt und Kulturland mit Geschiebe überführt. Gewitter und Hagelschläge erfahren oft über dem Wald die erste Abkühlung und haben dann an verheerender Macht für Feld und Dorf verloren.

4. Der Wald speist unsere Quellen, Bäche und Flüsse; er ist der Regulator für ein ganzes Quellgebiet. Die tiefe Humusschichte von Nadeln und Laub, sowie die Blätter und Wurzeln nehmen eine große Menge Wasser auf; ein Teil versickert langsam im Boden, und kommt es auf eine undurchlassende Bodenschichte, auf eine Tonschichte, so fließt es auf derselben weiter, bis es an tieferen Stellen als Quelle an die Oberfläche tritt und als Bach dem Flusse zufließt. Wo der Wald fehlt, da ist das Wasser schneller verlaufen und verdunstet, daher der Fluß zu Zeiten sehr groß, dann wieder sehr klein wird; es sind da die Gegensätze zwischen Regenwetter und Trockenheit größer.

5. Wie würden unsere Flußbeete auch in den Niederungen sich anfüllen mit Schlammerde, Geschiebe aller Art und durch Überschwemmungen großen Schaden anrichten, wenn an den Abhängen nicht der Wald durch die Moosfläche und das Wurzelwerk die Abflutung der Erde verhinderte! In entwaldeten Ländereien schießt das Wasser die Abhänge hinunter, überführt die fruchtbare Niederung mit Felsenschutt und gräbt sich dann neue Wasserrinnen, so daß man in früher reich gesegneten Ländern, auf denen jetzt der Fluch der Entholzung lastet, leere Flußbeete treffen kann, deren große, kunstvolle Brücken beweisen, daß es einst anders stund um Land und Volk. Was ist aus Palästina geworden, was aus Griechenland, Italien, Spanien? Die Geschichte dieser Länder und Völker lehrt, daß mit der Entwaldung eines Landes dessen Niedergang Schritt hielt.

6. Im Hochgebirge straft sich die Unkenntnis von des Waldes hoher Bedeutung am härtesten, wie die Talüberschwemmungen, die Bergstürze, die Lawinenverheerungen, die Alpenverwüstungen so ernst mahnen. Wie manches Hochtal ist rauher und ärmer geworden, weil seine Bewohner, unsinnig genug, aus Habsucht ihre Schutzwaldungen niedergehauen haben! Und so tragen sie auch die Schuld, wenn zur Zeit der Schneeschmelze oder bei anhaltendem Regenwetter die Wasser des Hochgebirges vielerorts nicht mehr vom Holze zurückgehalten werden und langsamer abfließen können, sondern mit verheerender Macht in Talschaften und Ebenen ihre Fluten ergießen.

Wenn der Bergrücken seine Tannen nicht mehr hat, der Abhang kahl ist, bläst der kalte Wind von den Schneefeldern in's Tal hinab; da können die Leute dann wohl sagen, es sei nicht mehr die gute, alte Zeit, es sei ein ganz anderes Klima.

7. Endlich macht der Wald ein Land gesund und schön und veredelt des Menschen Gemüt. Seine Blätter reinigen die Luft von der Kohlensäure und geben ihr reichlich den Sauerstoff, darum ist die Waldluft so stärkend. Auch mildert der Wald den ungesunden Nordostwind, indem er demselben Feuchtigkeit zuführt, daß seine trockene Luft unsern Lungen weniger schadet. Indem der Wald grelle Übergänge von trockener

und feuchter Luft mildert, erweist er sich als wichtiger Beschützer unserer Gesundheit.

Und auch schön macht der Wald das Land. Denken wir uns den Wald weg, wie viel würde eine Landschaft einbüßen im Frühjahr, wenn er sein neues Kleid anzieht, im Sommer in der Fülle seiner Pracht, im Herbst, wenn er bunt ist, und im Winter, wenn er mit Biecht behangen ist oder seine Äste sich unter der Last des Schnees beugen! Ohne Wald kann der deutsche Mann schier nicht leben; über die waldbekränzten Berge ergreift den Schweizer in der Fremde das Heimweh. Und wenn wir auf einem unserer lieben Vorberge sind und über's ganze Land „luegen" können, da geht warm das Herz auf beim Anblick der langen Wälder an den Berg- und Hügelzügen und der waldumsäumten Flüsse und See'n. Möchte doch, so wünschen wir, unser Volk zum höchsten Schmuck des schönen Vaterlandes, zum Walde, Sorge tragen, ihn schonen und pflegen als ein herrliches Geschenk der Natur und ihn in Ehren halten als die heiligen Hallen Gottes, in denen wir ihm so nahe sein können!

116. Aufgaben der Waldkultur.

Als unser Vaterland noch wenig bewohnt war, da nährten sich seine Bewohner von den Tieren des Waldes und von Fischen; mit der Zunahme der Bevölkerung wurde aus dem Jägervolk ein Hirten- und dann ein Ackerbauvolk. Der Wald wurde von Weiden und Ackerland zurückgedrängt. Das konnte nun so lange geschehen, als durch die Verminderung des Waldes sich in den Ebenen nicht Holzmangel, im Gebirge nicht Gefahren der Abflutungen geltend machten. Dieser Zeitpunkt war aber eher da, als man es wußte und glaubte.

Noch zu Anfang dieses Jahrhunderts hatten die meisten Kantone keine Forstgesetze. Gemeinden und Privaten benutzten ihre Wälder nach der alten Devise: „Holz wächst über Nacht!" Kasthofer erzählt in seinem Lesebuch: „Der Lehrer im Wald" (Bern, 1828) Beispiele, wo Berggemeinden sich den obrigkeitlichen Anpflanzungen widersetzten. „Als unten an einem Berg Kastanien, höher Eschen, dann Ahorne, dann Lärchtannen und zuoberst Arven gepflanzt wurden, da ließen die Dorfbewohner ihre Geißen in der Neuanlage hüten; sie hatten die Bergseite ihres Buchwaldes beraubt und wollten Weiden, nicht Wald haben"

Allein die unsinnige Abholzung im Hochgebirge und das starke Zurückweichen der Wälder in den Niederungen verursachten so häufig Wassernot und Wasserschaden, daß die Staatsbehörden die Ursachen aufsuchen und ihnen entgegen arbeiten mußten.

Die Zeit der Forstkultur brach an zu Anfang dieses Jahrhunderts mit der Gründung der ersten deutschen Forstakademie in Tharandt. Es

mußte ſich die Überzeugung Bahn brechen können, daß vom Wald zu einem guten Teile die Fruchtbarkeit und Bewohnbarkeit des Landes abhange, daß man ihn bisher unterſchätzt und mißhandelt habe. Frankreich, das beſonders im vorigen Jahrhundert ſeine Waldungen hart mitgenommen, gibt jährlich eine Million Franken aus zur Bewaldung kahler Gebirge. In der Schweiz brachte die Bundesverfaſſung von 1848 die eidgenöſſiſche Forſtſchule in Zürich, und mit der Kräftigung, welche das ſchweizeriſche Gemeinweſen durch die revidirte Bundesverfaſſung von 1874 erfahren, wurde Schutz und Pflege des Waldes im Hochgebirge als Bundesſache erklärt, ſo daß die nötigen Forſtgeſetze im Hochgebirge jetzt durchgeführt werden können.

Die Aufgabe der Waldkultur beſteht einerſeits darin, den Ertrag der Wälder durch richtige Kulturen zu ſteigern und andrerſeits Übernützung zu verhindern. Will der Landwirt vom Acker höhern Ertrag, muß er auch größern Kulturaufwand machen in Dünger, Wahl der Pflanze und Pflege. Den Wald überläßt er ſich ſelbſt, etwa nach der Meinung, Holz und Unkraut wächst überall.

Zu einträglicherer Waldkultur bedarf es des freundlichen Rates und der Belehrung des gebildeten Forſtmanns. Die eine Gemeindebehörde glaubt Übernutzung ihres Waldes zu verhindern, wenn ſie recht wenig Holz ſchlagen läßt, dafür hat ſie überreife Bäume, die nicht mehr wachſen, Schaden nehmen, ſo daß das Bodenkapital brach liegt; die andere Gemeinde überſchätzt ihren Vorrat und fügt durch's Abholzen den Nachkommen ſchweren Schaden zu. Da kann wieder der Förſter durch freundliches, aber feſtes Auftreten die Aufgabe der Waldkultur erleichtern. Der Staat auch bedarf des Forſtmannes für ſeine Waldungen und zur Ausführung der Forſtgeſetze.

Ein tüchtiger Forſtmann muß heutzutage umfaſſende Kenntniſſe haben; er muß nicht nur Naturwiſſenſchaften und Mathematik ſtudirt haben, ſondern auch bewandert ſein in Staatswiſſenſchaft, in Geſetzgebung und Waſſerbau; er kennt die Wachstumsverhältniſſe der einzelnen Waldbäume, die Bodenverhältniſſe nach Schichtung und Bodenart zu Berg und Tal, die Einflüſſe der Luftſtrömungen und der Witterung. Es muß die Zeit kommen, wo der Forſtmann nicht nur gelitten, ſondern geſucht und geſchätzt wird als der Freund und Beſchützer des Waldes.

Landbau und Gewerbe haben in unſerm Lande Fortſchritte gemacht; mit dem Waldbau dagegen will es nicht recht vorwärts gehen. Wir wollen die Urſachen kurz zuſammenſtellen.

1. Während der Bauer für die Feldbeſtellungskoſten im gleichen Jahre ſchon Erſatz hat, iſt die Ernte des Holzbaues auf lange Zeit hinausgeſchoben. Das iſt auch ein Grund, warum Waldſtücke urbariſirt werden.

2. Die verhältnismäßig niederen Holzpreise hindern ebenfalls die Entwicklung des Waldbaues. Bekanntlich sind es die Zollschranken der großen Nachbarländer und die durch Eisenbahnen erleichterte Zufuhr von Steinkohlen aus entfernten Ländern, welche zwei Faktoren unsern Holzmarkt drücken.

3. Dann sind die althergebrachten Waldnutzungsrechte (Servitute) einem geregelten Waldbetrieb auch nicht förderlich, besonders im Gebirge (Weidgang, Waldstreue).

4. Ein starker Feind des bessern Waldbaues ist der Kleinbesitz. Die zerstückelten Waldparzellen hindern eine planmäßige Kultur; die vielen Privaten erschweren die Durchführung der Forstgesetze. Der Besitzer holzt in seinem Eigentum nach Gutfinden.

Von den circa 2 Millionen Jucharten Wald, welche die Schweiz hat, gehören ungefähr $^1/_2$ Million oder 25% Privaten, und $1^1/_2$ Millionen = 75% sind Staats- und Gemeindewaldungen. In Deutschland sind 49% Privatwälder, aber mehr im Großgrundbesitz.

5. Mangel an Einsicht in die hohe Bedeutung des Waldes für Land und Volk und Hang am Althergebrachten sind fernere Ursachen, warum unser Waldbau nicht größere Fortschritte gemacht hat.

Es gibt zwar Gemeinden und Privaten, welche die Forstbeamten in ihren Bestrebungen unterstützen und für Erhaltung ihres Waldes besorgt sind; allein mancherorts überläßt man die Waldkultur in den Gemeinden jungen, unerfahrenen Leuten und zieht zu wenig den Rat der Alten bei. Der häufige Wechsel der Forstkommissionen ist auch nicht vom Guten; mancherorts fehlen auch gut geschulte Bannwarte.

Wie würde das herauskommen mit unserer Waldkultur, wenn der Staat nicht durch Forstgesetze und -Beamte Ordnung schaffte? Sicherlich würden Eigennutz und Spekulation unsere Wälder immer mehr ruiniren und die größte Quelle der Volkswohlfahrt verstopfen. Was die Gesamtwaldungen der europäischen Länder anbetrifft, so steht die Schweiz ziemlich zurück; denn es haben Wald, in Prozenten gerechnet: Norwegen und Schweden 63%, Rußland 31%, Oesterreich-Ungarn 29,5%, Deutschland 23%, Italien 19%, Schweiz 17%, Belgien und Holland 7%, Spanien und Portugal 6%. Der Staat hat nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, den Waldbau zu überwachen, Übernutzung und Verminderung vorzubeugen und bessere Waldkultur zu fördern durch den Zeitverhältnissen angepaßte Forstgesetze und durch Forstbeamte. Was nützen aber Gesetze, wenn sie nicht gehalten werden? Bessere Durchführung der Forstgesetze müßte von durchschlagendem Erfolg sein. Der Staat sollte aber solche wohlbegründete Forderungen nicht mit Zwang durchführen müssen, sondern es sollte der einzelne Bürger aus eigener Erkenntnis und Patriotismus das dem Vaterlande Notwendige leisten

helfen, auch wenn ein Privatintereſſe momentan dem Intereſſe der allgemeinen Wohlfahrt untergeordnet werden müßte.

Und darum iſt es auch ſo wichtig, daß das Volk belehrt werde, im Walde nicht nur den Holzhaufen zu ſchätzen, ſondern daß es ihn ehrt und pflegt als den Erhalter ſeiner Urkraft, der das Klima mildert, die Fruchtbarkeit des Landes fördert, die Quellen ſpeiſt und Schutz gewährt gegen Hochwaſſer und Sturm. Mögen die Behörden, Vereine, Forſtbeamte, Gemeinden und Private in edlem Wetteifer pflegen und bauen den Wald, ſie pflegen und bauen das Vaterland.

Die Waldbäume.

117. Die Nadelhölzer.

Die Nadelhölzer haben ihren Namen von den nadelartigen Blättern. Sie gedeihen noch auf geringerem Boden und in rauherem Klima, was ſie beſonders wertvoll macht. Sie haben auch ein raſcheres Wachstum und liefern größern Holzertrag als Laubholz. Von beſonderer Bedeutung ſind ſie als Bauholz.

Dagegen leiden ſie bei ihrer oberflächlichen Bewurzelung ſehr von Windfall, und iſt der Inſektenſchaden größer als bei Laubholz. Sie ſind Fäulnis, Waldbrand, Schneedruck in ſtärkerem Maße ausgeſetzt, Verletzungen heilen weniger, es fehlt ihnen auch die Fähigkeit, vom Stock auszuſchlagen. Außer der Lärche ſind ſie alle wintergrün; mit Ausnahme der Eibe führen alle Harz. Sie tragen häufig Samen, welcher beflügelt iſt und weit fliegt.

1. Die Rottanne oder Fichte. Sie iſt für unſer Land wohl der wichtigſte Waldbaum. Ihre wahre Heimat iſt das Gebirgsland; ſie liebt Regen und Nebel, wächst noch bis 6000′ (1800 m.) in die Berge hinauf, heftet ſich in die Felsſpalten ein und verbreitet ihr Wurzelwerk noch über den Boden, der wenig tiefgründig iſt; feuchte, ſchattige Lagen auf Nord- und Weſtſeite ſagen ihr beſſer zu als ſonnige, trockene; der Boden darf nicht zu fett und nicht zu hitzig ſein.

Die Blüte erſcheint im Mai, die Zapfen reifen im Oktober und laſſen den Samen früh im Frühjahr fliegen, der auf nacktem Boden in 4—5 Wochen keimt. Samen trägt der Baum etwa vom 60. Jahre an; zwiſchen 80—120 Altersjahren liegt das beſte Hiebsalter. Er erreicht eine Länge von 130 Fuß, und vier Fuß dicke Fichten ſind ſchon ſelten. Die Verjüngung geſchieht meiſt durch Kahlſchläge und Aufforſtung von Hand. Letzterer iſt in guten Waldungen Regel, weil ſicherer und auch leicht und nicht teuer. Den Beſamungsſchlägen ſteht die Windgefahr

entgegen und Kahlschlagverjüngungen bleiben nur dünn, wenn nicht ganz schmale Streifen oder Schläge gemacht werden.

Zum Setzen eignen sich am besten 4jährige, verschulte Pflänzlinge. Von Unkraut und Frost, von Schnee, von Weidvieh, Eichhörnchen und Vögeln nimmt der junge Aufwuchs Schaden, der alte Baum besonders vom Fichtenborkenkäfer. Im Gebirge gibt sie in reinen Beständen Schutz gegen Lawinen. Da sie den Boden gut deckt, gut düngt und den Schatten verträgt, verbessert sie Eichen, Buchen, Kiefern und Lärchen den Standort und paßt zu Mischung mit diesen, wie auch mit Weißtannen und Dählen. Auf mastigem Waldboden wird sie leicht rotfaul, da ist Mischung besonders angezeigt. Die Fäulnis kommt auch auf zu trockenen, der Sonne ausgesetzten Bäumen vor. In trockenen Sommern sterben alte Fichten ab und ziehen den Borkenkäfer herbei. Andere Krankheiten entstehen durch Verletzungen, wie Rindenbrand, Harzfluß, Wurmtrocknis. Die Rottanne wird bis 200 Jahre alt.

Die allseitige Verwertung und, bei richtiger Durchforstung, der Nutzen in Bohnen- und Hopfenstangen, Latten- und Wasserleitungsholz bringen den Geldwert einer Jucharte Fichtenwald über denjenigen einer Jucharte Buchenwald; der Brennwert ist etwa $^3/_4$ vom Buchenholz.

2. Weißtanne. Ihre Nadeln stehen an den Seitenzweigen kammartig und haben an der Unterseite weiße Linien; die Zapfen sind kürzer und dicker als die der Rottanne; der Same fällt im Herbst mitsamt den Schuppen zu Boden, so daß die leere Spindel zurückbleibt. Er hat viel Öl, erhitzt sich deshalb leicht und verliert dann die Keimkraft, die auch sonst nur bis zum nächsten Frühjahr dauert.

Die Weißtanne ist ebenfalls ein Baum des Gebirges, besonders des Jura. In der Jugend liebt sie den Schatten; sie leidet leicht von Spätfrost und Hitze. Kühle, schattige Lage ist ihr angenehm; aber sie gedeiht im Jura auch auf trockenen Sonnseiten. Kalkhaltiger oder kiesführender Lehmboden ist der Standort für die Edeltanne, weniger gut wächst sie auf flachgründigem und schlecht auf nassem, sumpfigem Boden. Sonst ist der Anbau in den ersten Jahren ungefähr wie bei der Fichte; sie wächst etwas langsamer, besonders auch in der ersten Zeit; gegen das Ende hin ist der Wuchs dann schneller.

Die Saaten sind in den zwei ersten Jahren am empfindlichsten; im Freien an ungeschützten Orten dürfen sie nicht hinkommen. Verschulte 4—6jährige Pflänzchen leiden schon weniger. Die Weißtanne liebt den Schatten, darum paßt sie am besten von allen Holzarten in den Plänterwald, weil sie von den andern Bäumen nicht so leidet. So gehen Weiß- und Rottanne gut zusammen, ja im Gebirge muß letztere die Edeltanne schützen Alte Buchen, Kiefern, Lärchen, Birken schützen sie in der Jugend vor Hitze und Frost.

Die natürliche Verjüngung ist für die Weißtanne die gewöhnliche; man hilft auch nach mit Unterſaaten und mit Setzlingen, aber mit verſchulten, ſtarken. Etwa wo das Unkraut die natürliche Beſamung hindert aufzugehen, nimmt man in der Nutzwirtſchaft die alten Weißtannen erſt bei einer gewiſſen Dicke fort, damit gehörig Abſamung erfolge. So wird die natürliche Verjüngung ſich gut machen. Die Weißtanne iſt ſehr geeignet, die üblen Folgen der Plänterwirtſchaft zu heben. Bei der Aufziehung muß auf fleißiges, aber nicht auf einmal zu ſtarkes Durchforſten gehalten werden. Iſt der Schluß zu dünn, wird Weißtannenwald in Rottannen- und Buchenwald übergehen. Will man die Weißtannen in der Miſchung mit ihnen erhalten, muß ihre Verjüngung durch dichteren Beſtand begünſtigt werden.

Im Ganzen leidet die Weißtanne nicht ſtark von Inſekten und Krankheiten; das Abfreſſen der Nadeln bringt weniger Schaden, der Borkenkäfer iſt ſeltener; die Trockenfäule verurſacht ihr nicht ſo bald hohle Stämme, wie die Rotfäule der Rottanne.

Die Weißtanne liefert nicht ſo früh Bauholz, aber im Alter mehr als die Rottanne. Sie wird bis 300 Jahre alt und kann 150′ Länge und 5′ Dicke meſſen. Im Waſſer und im Boden hält das Weißtannenholz beſſer, ſonſt iſt das Rottannenholz allſeitiger verwendbar. Brennwert und Nutzungserträge ſind ungefähr gleich hoch zu ſtellen.

3. Die Dähle, Kiefer oder Föhre, auch Forche oder Fiechte. Erkenntlich daran, daß je zwei Nadeln zuſammen ſtehen und an den kurzen, kegelförmigen Zapfen. Der Baum wächst ſchon in der Jugend raſch, macht viele Aeſte, verdrängt anderes Holz und will Licht haben, nicht Schatten. Sie wurzelt tief, gedeiht noch, wo andere Holzarten nicht, und iſt daher für hitzige, ſonnige Lagen und auf Sandboden von hohem Wert. Ihr reichlicher Nadelfall verbeſſert den Boden.

Da ihr der Froſt nicht ſo ſehr ſchadet, wird ſie im Freien erzogen. Zur Anſaat macht man $1^1/_2$ m. von einander Saatſtreifen von 30 cm. Breite, lockert und reinigt ſie und ſtreut den ſchwarzen Samen ein. Will man Setzlinge pflanzen, ſind 1—3jährige den ältern vorzuziehen, da ältere vom Rotwerden leiden. Mit 70 Jahren können die Dähle ſchon ſchlagbar ſein.

Die frühe Schlagreife iſt aber auch der einzige Vorteil. Für unſere Verhältniſſe paßt ſie wenig. Steht ſie dicht, ſo leidet ſie vom Schneedruck, iſt ihr Stand dünn, wächst ſie ſehr aſtreich und krumm. Etwa an hitzigen Orten können ſie in Miſchung den Buchen und Weißtannen Schutz geben. Auch geringer, trockener Boden wird mit Dählen bepflanzt und unter ihrem Schutz andere Holzarten nachgezogen.

Will man in gemiſchtem Wald mehr Dähle haben und genügt die natürliche Beſamung nicht, ſo können 3—4jährige verſchulte Setz-

linge mit kleineren Erdballen in entsprechende Löcher gepflanzt werden; es muß aber früh im Frühjahr geschehen, bevor die Knospen geschossen haben. Rot gewordene Pflänzchen darf man nie setzen. An Schattenhalden verdirbt der Schneedruck viel. Dem Samen, der erst in 2 Jahren reif ist, stellen die Vögel nach; der Engerling benagt die Wurzeln; auch viele Insekten belästigen die Dähle durch Abfressen der Nadeln.

Dählenholz hat etwas mehr Brennwert als Rottannenholz. Im Wasser und im Boden ist es haltbar, wird auch zu Schwellen und Pfosten verwendet wie Eichenholz. Dagegen hat junges Dählenholz nicht mehr Brennwert als Weichholz; als Werkholz taugt es nicht, es fault schnell. Von dem reichlichen gelben Dählensamen rührt der sogen. Schwefelregen her; „der See blüht" vom Dählensamen.

Die Bergföhre, Krummholzkiefer, Sumpfkiefer. Dies ist eine Kieferart im Gebirge, die noch hoch hinauf an Berghalden und auf Bergschutt wächst, Schutz gibt gegen Lawinen und mancherorts auf hohen Bergen das einzige Brennholz bietet; obwohl sie nur in gekrümmten Stämmen und strauchartig bleibt, ist sie dort sehr hoch zu schätzen. Sie gedeiht auch auf dem geringsten Boden der Ebene, auch auf Torfmösern.

4. Die Arve. „Die Arven sind die Wächter des Waldes an der Baumgrenze" (Fankhauser). Wo die andern Holzarten zurück bleiben, du trotzen noch die Arven der Ungunst des Hochgebirgsklimas, und wären hier des Älplers große Wohltäter, wenn er sie als solche anerkennen würde und für ihr Fortbestehen besorgt sein wollte.

Sie wachsen sehr langsam, werden aber alt. Kasthofer schätzte einen Stamm von 6' Durchmesser auf 1500 Jahre Alter. Die Fruchtbarkeit der Arve ist gering und tritt spät ein. Die Samen reifen erst im November des zweiten Jahres, so daß dann viele Samennüßchen durch Vögel, Eichhörnchen, Mäuse und auch Menschen verloren gehen. Die Ansaat gelingt nicht, es müssen Setzlinge gezogen werden.

Leider ist die Arve im Hochgebirge im Abnehmen und wird gänzlich verschwinden, wenn sie nicht zu Hochwaldschutz angepflanzt wird, was sie wohl verdiente. Sie liebt lichten Stand und gesteinhaltigen Lehmboden, kommt aber noch auf flachgründigem Terrain fort.

Das Holz hat nahezu die Dauer von Eichenholz, ist vorzügliches Bau- und Schnitzholz. Die Samennüßchen kommen sogar als Leckerbissen in Handel. Die Arve wird auch als Zierbaum empfohlen.

Die Weymutskiefer gehört zu den akklimatisirten Hölzern. Sie hat graugrün gefärbte Rinde, lange, feine Nadeln in Büscheln, langgestreckte Zapfen, wächst schnell, hat aber nur lockeres Holz, paßt auf lockeren, humusreichen Boden und in mildes Klima. Sie stammt aus Amerika, ist aber mehr ein Zierbaum als Nutzbaum.

Die Schwarzkiefer oder österreichische Kiefer. Sie wird zu Anpflanzung von Kalkschutthalden empfohlen, da sie nicht tief wurzelt. Sie wächst schnell und wird auf gutem Waldboden groß; aber Wind und Schneedruck lassen sie nicht aufkommen. In Lebensweise und Form der gewöhnlichen Kiefer ähnlich, unterscheidet sie sich durch die rötliche Rinde der jungen Zweige, durch kräftigere Triebe, größere Zapfen und Samen.

Die Lärchtanne oder Lärche ist der einzige Tannenbaum, der im Winter seine Blätter oder Nadeln verliert. Sie blüht beim Blattausbruch im März. Die Samen reifen im November, 40—60% sind aber meist nicht keimfähig. Die junge Pflanze entwickelt sich rasch, wurzelt tief, wird standhaft gegen Wind, Schnee und Eisanhang, leidet wenig von Fröſten und ist deshalb ein hochzuschätzender Baum des Gebirges, der zu oberst der Schutzwaldungen oder doch nach der Arve kommt. Sie wächst am besten vereinzelt; so würde sie geringe Weiden durch ihren Nadelfall düngen und verbessern. Leider pflanzen sie die Älpler zu wenig. Im Engadin, im Oberwallis, in Berner- (Saanen) und Waadtländeralpen trifft man noch Lärchenwälder. In den Niederungen tun reine Bestände noch weniger gut, als Dählen. Sie werden krumm, erdünnern sich stark, so daß Gras und Unkraut aufkommen. Dagegen hat sie die gute Eigenschaft, daß sie in gemischtem Wald schnell über anderes Holz emporragt, ohne ihm zu starken Schatten zu geben. In den Bergen paßt sie in Mischung mit der Rottanne, in der Ebene kann sie auf geringem Boden zu Durchforstungsholz und zu Schutzholz gute Dienste leisten. Vom 30.—40. Jahre an bleibt sie dann aber im Wachstum zurück und kränkelt. Auf nassem oder sehr trockenem Boden und am Schatten stirbt sie früh ab.

Die natürliche Verjüngung reiner Bestände geht nicht an; das Setzen verschulter 3—5jähriger Pflänzlinge macht sich leicht und zu Einmischung in andern Wald wird der Same weithin vom Winde getragen.

Auf günstigem Standort wird die Lärche 200—300 Jahre alt und bis 120' lang. Körniges Berglärchenholz steht an Dauerhaftigkeit dem Eichenholz wenig nach; älteres Lärchenholz ist gutes Brennholz.

118. Laubhölzer.

Die Laubholzbäume verlangen ein milderes Klima und besseren, tiefgründigeren Boden als die Nadelhölzer; sie wachsen langsamer, haben astreiche Stämme und starke Kronen. Die Fruchtbarkeit ist geringer; aber sie können aus dem Stocke ausschlagen. Das Holz wird mehr zu Brenn- und Nutzholz, selten zu Bauholz (Eiche) verwendet.

Die Buche oder Rotbuche. Unsere schönen Buchenwälder verbreiten sich mehr im Hügelland, in den Vorbergen und im Jura, seltener

in der Ebene und nicht hoch in's Hochgebirge hinauf. Sie ist in der Jugendzeit gegen Hitze und Frost sehr empfindlich. Vor Wind und Sonne geschützte Lagen in Einschnitten und Vertiefungen sagen ihr besonders zu. Der Boden muß kräftig und etwas feucht sein; humoser, etwas grienhaltiger Lehmboden ist der gute Buchenboden. Vermöge ihrer starken Beschattung bei dichtem Stand und großer Laubmasse kommt sie indes noch auf wenig tiefem Kalkboden und sonst geringem Boden fort, nur nicht auf Sumpfboden.

Die Buche blüht im Mai; der Same ist im Oktober reif, fällt dann nach 2—3 Wochen ab, erhält sich nur bis zum nächsten Frühjahr und keimt im Mai. Starke Samenjahre sind selten, alle 6—12 Jahre; in der Zwischenzeit gibt es sog. Halb- und Viertelssamenjahre.

Das Pflänzchen macht bald eine lange Pfahlwurzel; später aber geht das Wurzelwerk mehr in die Breite, so daß die Buche dem Sturm nicht gut Stand halten kann. In der ersten Zeit wächst sie langsam; sobald einmal Schluß da ist, ist der Wuchs stärker, schlanker, astreiner und die Krone dichter. Im Ganzen wächst sie langsam und erreicht eine Länge von 140', durchschnittlich 80—100'. Rottanne, Weißtanne und Dähle liefern in gleicher Zeit $1^1/_4$—$1^1/_2$ mal mehr Holz als die Buche.

Da sie erst im höhern Alter stärkern Zuwachs erhält, paßt für sie der Hochwaldbetrieb; die Schlagbarkeit fällt in's 80.—120. Jahr, im Durchschnitt in's 100. Jahr. Die Verjüngung geschieht am besten auf natürlichem Wege unter dem Schutze der Samenbäume. Saaten im Freien geraten wenig, Pflanzungen eher.

Die Buche hat die gute Eigenschaft, daß andere Holzarten neben ihr gut gedeihen; ja sie düngt den Boden und erhält ihn noch in Kraft, wo er durch andere Bäume stark mitgenommen wird. Sie läßt sich überwachsen von Tannen, Eichen, Eschen, ohne zu leiden, und in dieser Mischung gibt sie deshalb den höchsten Ertrag, weil jene andern Bäume des gleichen Bestands mit ihr noch gesunder und schöner wachsen. Immerhin wird die Buche selber aber in der Mischung leicht vom Nadelholz verdrängt, wenn letzteres zu stark vertreten ist.

Das Buchenholz ist das beste Brennholz und gilt als Maßstab für das andere Brennholz. Feinde hat sie nicht viele. Weidvieh benagt junge Buchen, Mäuse und Eichhörnchen die Rinde, Engerlinge die Wurzeln, Maikäfer das Laub. An Krankheiten machen sich geltend die Trockenfäule, Gipfeldürre, Frostschaden und Brand.

Die Eiche. (Sommer- und Wintereiche oder Stiel- und Traubeneiche.) Die Stieleiche ist verbreiteter als die Traubeneiche. Man unterscheidet die Eichen so, weil die einen langgestielte Eicheln haben, während dieselben bei den andern in Trauben zusammenstehen.

Die Eiche ist ein Baum der Ebene und der niedern Vorberge; zwar geht die Wintereiche an sonnigen Bergseiten noch ziemlich in's Gebirge hinauf; aber sie wird nicht mehr so groß. Sie liebt einen lockeren Lehmboden. Wo sie gut gedeiht, da würde es auch guten Ackerboden geben; deshalb geht vielerorts der Pflug, wo vorher Eichen gestanden.

Sie ergänzt sich nicht so leicht wie die Buche, namentlich nicht von alten Beständen; hingegen ist sie durch Saat und Setzen leicht anzupflanzen. Die Eicheln trocknen den Winter über gern aus, haben nur bis zum Frühjahr Keimkraft und werden auch von den Mäusen gefressen. Die jungen Pflänzchen leiden vom Frost nicht stark, wollen Licht haben; der junge Aufwuchs will daher fleißig durchforstet sein. Bis zum 80. Jahr ist sie lang gewachsen; muß dann, um große Krone zu machen und in die Dicke zu wachsen, viel Raum, Luft und Licht haben und einzeln stehen, wo sie mit ihrem starken, tiefen Wurzelwerk dem Winde Stand hält. Sie wird 4—500 Jahre alt. Ihr größter Zuwachs erfolgt vom 120. bis 150. Jahr.

Die Eiche düngt und beschattet in reinem Bestand den Boden zu wenig; sie wird deshalb mit schattenertragenden Bäumen wie Weißtanne und Buche vermischt. Im Mittelwald steigert sie als Oberholz den Wert des Waldes beträchtlich, im Niederwald gibt die Rinde von 12—20jährigem Stockausschlag großen Ertrag. Die Spiegel- oder Glattrinde ist zu Sohlgerberei unentbehrlich und hat größern Wert als die alte Eichenrinde.

Will man unter anderes Holz Eichen pflanzen, setzt man starke, zweimal verschulte Setzlinge, pflanze nur auf gute Stellen und in Gruppen und nicht vereinzelt in Lücken, weil hier der Boden gewöhnlich ausgenutzt und verunkrautet ist. Als Bodenschutzholz verdrängt die Rottanne die Eiche eher, als die Buche es tut. Will man sie im Nadelholz haben, so darf dies Anfangs nicht zu stark sein. In jüngerm, 30—60jährigem Eichenwald gepflanzt, wachsen Rottanne und Weißtanne unter dem Schutze der Eiche gut, treiben die Eichen in die Höhe und werden mit diesen schlagbar.

Das Eichenholz ist bekannt als das dauerhafteste; Brennwert hat es etwa den fünften Teil weniger als Buchenholz. Die Buche gibt viel Brennholz, die Eiche viel Bau- und Nutzholz. Der Geldwert von Eichenwald ist wohl höher als von Buchenwald; aber man muß wenigstens 3 Menschenalter auf ergiebige Schlagbarkeit warten. Die Eisenbahnen haben die Eichen stark mitgenommen, weil bekanntlich die meisten Schwellen aus Eichenholz erstellt werden, und es sollte für Neuanpflanzung mehr geschehen.

Die Eiche leidet nicht stark von Feinden und Krankheiten. Etwa der Maikäfer zieht die Eichenblätter allen andern vor; auch die Prozessions-

raupe frißt die Blätter. Fäulnis, Gipfeldürre, Auswüchse zeigen meistens ungünstigen Standort an.

Ahorne. Sie werden gewöhnlich in Bergahorn, Spitzahorn und Feldahorn unterschieden. Landolt führt noch den schneeballblättrigen Ahorn an, der aber nur im westlichen Jura, am Genfersee und im Wallis vorkomme. Alle Ahorne haben fünflappige Blätter, der Feldahorn oder Mastholder die kleinsten. Er kommt im Jura und in den Vorbergen etwa an Waldrändern vor, auf geringem Kalkboden, meist nur strauchartig; angebaut wird er nicht.

Der Spitzahorn hat Blätter mit langen Spitzen, woher sein Name kommt. Er ist vor Allem als Schattenbaum beliebt; auf gutem Standort wird er ein stattlicher und in seinem gelben Blütenschmucke schöner Baum.

Der Bergahorn ist der verbreitetste und größte Ahornbaum; er geht bis 5000′ hoch in's Gebirge und hat große, stumpflappige Blätter und lange Blütensträuße.

Die Ahorne verlangen einen kalkhaltigen, humosen Boden; der Spitzahorn verträgt auch noch trockene Lagen, wie im Jura. Auf günstigem Standort wächst besonders der Bergahorn zu einem Baum erster Stärke, über 100′ hoch bis 8′ dick und wird über 300 Jahre alt. Die Ahorne sind fruchtbar; sie blühen im April und Mai; der Same ist schwer, fliegt nicht weit, verdirbt leicht und sollte schon im Herbst untergebracht werden. Die jungen Pflänzchen wachsen rasch und sicher. Der Ahorn ist keine gesellige Pflanze und steht am liebsten einzeln, wo er in geradem Stamm mit reichem Astwerk und starker Krone aufwächst und sich auf den Voralpen und Maisäßen sehr gravitätisch präsentirt. Der Älpler sollte ihn häufiger pflanzen und vor Vieh besser schützen. Er erträgt Nebennutzung in Futterlaub und Laubstreue. In den Voralpen trifft man noch mitunter kleine Ahornwäldchen, geschätzt schon wegen der Laubstreue. Sonst sind sie im Hochwald in Gruppen mit Eschen, Ulmen und Buchen, zu letztern paßt er besonders gut; aber in Gruppen von Nadelholz wird er unterdrückt. Wo in einem Wald viele Ahorne sind, gelingt die natürliche Verjüngung gewöhnlich, sonst hilft man leicht mit starken Setzlingen nach. Im Mittelwald geht in der Niederung der Spitzahorn als Oberbaum; im Niederwald ist er ein stark ausschlagendes Holz. Feinde hat er wenig; auf unpassendem Boden dorrt er von oben zurück und kann im Safte ersticken. Im Brennwert kommt er der Buche gleich, wird aber als teures Nutzholz zu Möbel-, Drechsler-, Schnitzler- und Parquetarbeiten verwendet wegen seiner schönen Farbe, Härte und Dauerhaftigkeit.

Die Esche. Sie verdient höher geschätzt und mehr angepflanzt zu werden, besonders an Flüssen, Bächen, Gräben; auf kalkhaltigem Boden gedeiht sie, selbst noch auf flachgründigem, denn sie macht ein breites

Wurzelwerk. Feuchtigkeit verträgt sie, insofern nicht stockende Nässe da ist. Sonst ist der Standort der Esche derselbe wie der der Buche.

Die Esche hat zusammengesetzte Blätter, d. h. 7—12 an gemeinsamem Blattstiel, die paarweise gegenüberstehen. Der zungenförmige Same ist erst im zweiten Frühjahr keimfähig und bleibt oft den ersten Winter noch am Baum; die Esche wird deshalb häufig durch Setzlinge gezogen, die an Unkraut und Frost ihre Feinde haben. Sie wächst etwas rascher als der Ahorn und erreicht Größe und Alter der Buche.

Ihr forstliches Verhalten ist dem der Ahorne ähnlich, sie verträgt aber etwas mehr Schatten und wird selten in reinen Beständen angetroffen; an feuchten Orten steht sie oft mit der Erle vermischt.

Die Esche ist zu den nützlichsten Waldbäumen zu zählen vermöge ihres schnellen Wuchses und des ausgezeichneten Werkzeugholzes. Bei ihrem starken Stockausschlag gewährt sie viel und gutes Brennholz, die jungen, schlanken Eschen geben ausgezeichnetes Wagner- und Drechslerholz. Sie sollte im Wald und an Borden viel mehr gepflanzt werden.

Die Ulme. Mit Esche und Ahorn gehört die Ulme zu den sog. edlen Laubholzarten, weil sie so schönes Werkholz liefern. Ulmenholz ist zu Kriegsfuhrwerken geschätzt; als Brennholz kommt es nahezu dem Buchenholz gleich. Dazu verträgt sie Aufschneiteln und Köpfen gut und schlägt auch stark aus dem Stocke wieder aus. Sie blüht schon im März, und der Same keimt schon im Sommer. Verjüngung macht sich leicht, wie bei der Esche. Die Ulme wird in freiem Stand auf humusreichem Boden ein stattlicher Baum mit vielen Ästen und starker Krone. In Hochwald ist sie selten; man könnte sie im Buchenwald ziehen, wie Esche und Ahorn. Bei dichtem Stand würde sie weniger astreich wachsen.

Die Flatterulme ist ein geschätzter Zierbaum mit gestielten Blüten. Die Feldulme und die Korkulme sind wenig verschieden; letztere hat korkartige Auswüchse an den Zweigen. Die Ulmen gehören, wie Ahorn und Esche, mehr der Region der Hügel und Vorberge an.

Die Hagebuche, Hain- oder Weißbuche. Sie wird nicht angebaut, aber gern geduldet; denn sie kommt noch auf geringerem, kiesigem Boden fort, auf Lehmboden wird sie noch stark im Holz. Das Wachstum ist langsam; aber sie dauert lange, verträgt den Schatten gut, schlägt aus dem Stocke aus und verjüngt sich leicht. Sie unterscheidet sich von der Rotbuche durch weniger runden und weniger glatten Stamm, bleibt kleiner und hat doppelt gesägte Blätter. Am häufigsten ist sie im Buchenwald zu treffen und auch in Hecken. Die Weißbuche liefert ein zähes, hartes Werkholz und noch besseres Brennholz als die Rotbuche.

Die Birke. Sie kann im Hochwald nicht empfohlen werden; denn sie verschlechtert den Boden, paßt also auch nicht in reinem Bestand, und da sie schnell in die Höhe wächst, leidet anderes, besseres Holz unter ihr.

Sie kann als Schutzholz, mit anderem vermischt, gute Dienste leisten. Im Niederwald vermehrt sie sich leicht durch natürliche Verjüngung in Abfamung und Stockausschlag. Setzlinge müßten mit Erdballen gepflanzt werden.

Mancherorts wird sie schon des Besenreises wegen gerne an Wegen und Borden gehalten. Der Brennwert ist $^3/_4$ vom Buchenholz. Als Nutzholz ist sie immerhin zu schätzen.

Erle. Schwarzerle, Weißerle, Bergerle. Die Schwarzerle wird noch ein Baum zweiter Größe. Die Weißerle ist kleiner, und die Berg- oder Alperle ist nur ein mannshoher Strauch, im Gebirge darum noch zu schätzen, weil sie die steilen, feuchten, schiefersteinigen Abhänge gegen Abrutschung schützt. Die Weißerle wächst noch auf geringem Boden, auf Flußgeschiebe, an Bächen, an abgerutschten Flächen und Böschungen, wo ihr Wurzelwerk den Boden gegen Abschlemmung festhält. Sie schlägt reichlich aus den Wurzeln aus; der Same fliegt weit, so daß sie sich leicht verjüngt. Im 20. Jahre ist sie schon ausgewachsen und liefert verhältnismäßig viel Brennholz. Im Wald verträgt sie den Schatten nicht, geht daher ab.

Die Schwarzerle ist in nassem Waldterrain häufig zu treffen, zwar nicht in reinen Beständen, sondern unter anderem Holz, etwa horst- oder gruppenweise. Sie meidet trockenen Boden; in Sumpfboden und an Bachrändern ist ihr wohlig. Sie wird bis 100 Jahre alt und erreicht eine Länge von 80′ und eine Dicke von 2′. Man kann sie durch Samen oder Stecklinge pflanzen; sie schlägt auch aus dem Stock aus. Das Erlenholz hat einen Brennwert von $^8/_5$ des Buchenholzes; aber als Schuhbodenholz gilt es so viel wie Buchenholz.

Die Linde liebt kräftigen, tiefen, lockern, nicht nassen Boden und mildes Klima. Die Winterlinde geht zwar noch bis in die Vorberge, bleibt aber kleiner, als die Sommerlinde. Die Blüten erscheinen im Juli, die Nüßchen im Oktober und keimen erst ein Jahr nach der Aussaat. Anfangs ist der Wuchs langsam, später rascher. Es können noch 20jährige Linden versetzt werden. Die Linde ist ein beliebter Schatten- und Alleebaum. Für den Wald paßt sie nicht, höchstens in den Niederwald als niedergehaltenes Ausschlagholz, da sie das Köpfen verträgt. Der Brennwert ist zum Buchenholz wie 3 : 5. Die Blüten geben guten Fiebertee. Das Stammholz ist leicht zu bearbeiten und verändert sich wenig beim Feuchtigkeitswechsel. Es ist vom Schnitzler und Wagner gesucht. Sein Bast liefert Bindmaterial.

Die Pappel. Die Zitterpappel oder Espe hat rundliche, langgestielte Blätter, die leicht in zitternde Bewegung kommen. Die Espe ist im Gebirge und auf der Ebene häufig, obwohl sie nur geduldet, nicht angebaut wird. Sie begnügt sich mit geringem Boden, vermehrt sich auch

ſtark durch Wurzelausſchlag und iſt deshalb nicht ſo leicht zu vertreiben. Bevor die Tannencelluloſe zu Papier benutzt wurde, hatte das Eſpenholz als Papierholz ſchönen Wert. Als Brennholz iſt es ſehr leicht. Es wird auch zu Holzſchuhſohlen verwendet, was ſeinen Ertrag ſteigert. In ſchlecht behandelten Wäldern finden ſich gewöhnlich viel Eſpen.

Die Schwarzpappel oder Saarbaum wird an Flüſſen und Bächen gern geſehen, da ſie ſchnell zu aſtreichem Baum heranwächst, viel Kopfholz und Ausſchlagholz liefert, freilich nur von halbem Brennwert des Buchenholzes; hingegen finden die Stämme andere Verwertung, da dieſes Holz ſich wenig verändert.

Die italieniſche Pappel und die Silberpappel werden als Zier- und Schattenbäume gehalten. Das Holz der letztern wird vom Schreiner geſucht.

Die Pflanzung der Pappeln kann auch nur mit Stecklingen geſchehen. Sie blühen im März und April; die männlichen Blüten ſind nicht auf dem gleichen Baum. Der Same fliegt weit und kann auf wundem Boden noch im Sommer anwachſen.

Die Akazie ſtammt aus Amerika. Sie geht nicht über die Weinſtockregion hinaus und verlangt leichten, warmen Boden. Sonſt wäre ſie ein wüchſiger Waldbaum, der ſich leicht verjüngen und verſetzen läßt; ſie wird aber mehr nur als Zierbaum gehalten.

Platane und **Roßkaſtanie** ſind auch auf dem Lande häufig anzutreffende Schattenbäume. Die zahme Kaſtanie iſt in den ſüdlichen Tälern der Schweiz ein hochgeſchätzter Baum, nicht nur der Frucht wegen, dem Brot der Armen, ſondern auch, weil ſie viel Ausſchlag- und anderes Holz liefert. Kaſthofer empfiehlt warm ihren Anbau an ſonnigen, geſchützten Lagen Auch der Nußbaum ſollte wieder mehr gepflanzt werden; das Holz zu Gewehrſchäften ꝛc. wird ſehr gut bezahlt. (Vergl. Obſtbau.) Ferner wachſen im Wald wilde Kirſch-, Apfel- und Birnbäume, Weiden und Sträucher aller Art.

119. Der Waldbetrieb.

Die hier kurz beſchriebenen Holzarten kommen ſelten in reinen Beſtänden vor; am häufigſten ſind die Wälder mit verſchiedenen Bäumen gemiſcht. Es iſt das letztere auch vorteilhafter, denn

1. kann die eine Holzart die andere vor Froſt, Wind, Schnee, Hitze ſchützen, und geht die eine zu Grunde, tritt die andere in die Lücke;

2. ſind die Erträge auch höher, weil niedrige Holzarten unter höhern fortwachſen können, der Beſtand geſchloſſener bleibt und das Holz geſünder und ſchneller gewachſen iſt;

3. wird der Boden von tief- und flachwurzelnden Bäumen voll-

ständiger benutzt. Der gemischte Bestand wirkt im Wald ähnlich günstig, wie der Fruchtwechsel auf dem Acker.

4. Die Mannigfaltigkeit der Baumsorten vermehrt die Brauchbarkeit und die Qualität des Holzes und damit den Ertrag. Die gemischten Bestände werden deshalb zur Regel, die reinen zur Ausnahme.

Aber nicht jede Mischung ist als solche schon gut, sondern sie hat sich nach Boden, Lage und Klima zu richten, auch nach den Bedürfnissen, obwohl selbstverständlich nicht von einem Boden Bäume abgezwungen werden sollen, für die er nun einmal nicht paßt. Von lichtfordernden Holzarten vermeidet man reine Bestände, oder pflanzt unter Eichen und Föhren, wenn sie rein auftreten und sich zu lichten beginnen, junge nach, damit der Boden weniger verunkrautet.

Gleichmäßige Mischungen sind gewöhnlich besser als die horstweisen, wo eine Holzart auf kleinem Terrain rein, für sich allein auftritt. Letzteres paßt für ungleichwüchsige Bäume. In einer guten Mischung sind die Lichtbäume und Schattenbäume auf den ganzen Wald verteilt. Auf gutem Buchenboden soll die Buche den Hauptbestand ausmachen, auf Tannenboden die Tanne. Es gehen zusammen: Rottanne, Weißtanne, Buche mit lichtfordernder Eiche, Lärche und Föhre, letztere weniger stark. Die Buche vereinzelt unter Rottanne gehalten, wird rasch in die Höhe getrieben, muß sich umbiegen und bleibt im Bestand zurück; hingegen ergeben Föhren und Lärchen vorwüchsig über der Buche schönen Ertrag. Rot- und Weißtanne gehen gut zusammen. In Buchenwald fängt die Eiche vom 60. Jahr an zu leiden, verliert die Äste und kann abgehen. Die Tannen wachsen in ihre Krone, und wenn die Eiche noch nicht ausgewachsen ist, verliert sie wieder ihre Äste und leidet.

Im Betriebe des Waldes herrscht große Mannigfaltigkeit; man unterscheidet drei Hauptbetriebsarten: den Hochwald-, Mittelwald- und Niederwaldbetrieb.

Der Hochwald. Die meisten Wälder bestehen aus alten, mittelalten und jungen Bäumen, welche aus Samen entstanden sind und so lang stehen bleiben, bis sie durch eigenen Samen sich fortpflanzen. Solchen Wald heißt man Samenwald oder Hochwald, mag er zu Berg oder im Tal, jung oder alt sein. Der Hochwald wird entweder in größeren Partien (Schläge) schlagweise benutzt, alles niedergemacht und wieder verjüngt (Kahlschläge) oder aber der Besitzer benutzt die einzelnen Stämme, wenn sie reif sind und er sie nötig hat. Letzteres Verfahren nennt man Plänterm und spricht dann von Plänterwald.

Der Plänterbetrieb muß als die natürlichste und beste Waldbehandlung angesehen werden, insofern er nicht übernutzt wird. Er paßt gut für kleinere Waldflächen, für Private und Gemeinden; im Hochgebirge ist er zu Schutzwaldungen die beste Betriebsart; denn er bietet in dem noch

stehenden alten Holze Widerstand gegen Abschwemmung, Schneerutschungen und Steinschläge, hat mittelgroßes und junges Holz, insofern Weide und Streunutzung ihn nicht zu sehr beeinträchtigen und die höchste Altersklasse nicht übernutzt wird, so daß gehörige Absamung erfolgen kann. Trotz des lichten Bestandes sind die ältern Bäume dem Winde widerstandsfähig, weil sie von Jugend auf vereinzelt aufwachsen. Wenn man nur da altes Holz fällt, wo bereits junger Nachwuchs vorhanden, so genügt die natürliche Verjüngung.

Leider ist aber zu Berg und Tal, in Gemeinde- und Privatwald eine Übernutzung im Plänterwald sehr häufig und kann dann diese Betriebsart üble Folgen haben, wie ungenügende Besamung und Verjüngung, zu dünner Bestand, Windfall, Herunterkommen des Waldes.

Der schlagweise behandelte Hochwald liefert wohl die höchsten Erträge, da alles Holz gleichmäßig und gehörig auswachsen kann; Kahlschläge dürfen aber nur erfolgen, wenn der Nachwuchs keinen Schutz bedarf und der Waldbesitzer dann auch die Mittel hat, neue Anpflanzung zu machen. Der schlagweise Betrieb des Hochwaldes paßt darum mehr für größere und arrondirte Waldungen. Wenn aber auf geringem Waldboden durch Kahlschläge Verunkrautung, Vermagerung oder Abrutschung zu riskiren wären, so ist ein allmäliger Abtrieb angezeigt, ebenso für Buchen- und Weißtannenhochwald, deren Nachwuchs Schatten haben muß.

Der Niederwald. Er entstund meist durch Übernutzung des Hochwaldes. Wenn nämlich wiederholt vor dem samenfähigen Alter geschlagen wird, gibt es dann Stock- und Wurzelausschlag, der wohl viel Brennholz, aber nicht Säge- und Bauholz liefert und im Ertrag dem Hochwald zurücksteht. Als Buschholzwald an Bächen und Flüssen oder als Eichenschälwald — Rindengewinnung von 20—30jährigen Eichen — hat er seine Berechtigung.

Der Mittelwald besteht aus Hoch- und Niederwald. Da Oberholz und Unterholz im ganzen Walde verteilt sind, schützt er den Boden besser als der Niederwald, leidet weniger vom Wind und bietet besonders dem Landwirt das mannigfaltigste Holz, wenn auch nicht ganz so hohen Ertrag als der Hochwald. Als Lichtbaum paßt hier auch die Eiche gut, die im Hochwald immer mehr verschwindet, auch die Lärche und als schattenertragendes Unterholz Buche und Hagebuche, weniger gut Ahorne, Eschen und Ulmen. Der Mittelwaldbetrieb paßt da, wo das Laubholz vorherrscht; aber bei unrichtiger Behandlung wird leicht der Boden verschlechtert, und vielerorts schon hat man Mittelwald in Hochwald umgewandelt.

120. Die Verjüngung des Waldes.

In früherer Zeit wurde der Wald sich selbst überlassen; man war unbesorgt, wie der abgeholzte sich wieder verjünge. Allein die Verminderung

und Verschlechterung der Wälder machte sich schon im vorigen Jahrhundert sehr fühlbar, denn die ökonomische Gesellschaft des damals noch beträchtlich größern Kantons Bern fand es für nötig, für Schutz und Pflege der Wälder zu wirken. Heinrich Zschokke's Schrift über den schweiz. Gebirgsförster (1806) deckte die Schäden der schonungslosen Bergentwaldung auf, und der vielgewanderte bernische Forstmann Kasthofer gab Gemeinden und Privaten in seinem Buche „Der Lehrer im Wald" Belehrung und Anleitung zum Waldbau. Dann wurden Forstschriften veröffentlicht und 1842 gründete sich der schweiz. Forstverein. Seither sind erschienen die Lehrbücher von Landolt und Fankhauser, und es haben Forstschulen und Bannwärterkurse einem bessern Waldbetrieb vorgearbeitet.

In der Ebene ist der Waldertrag jedenfalls bedeutend gestiegen. Wo im Gebirge schon früher Forstbeamte wirkten, da sieht es mit dem Forstwesen besser aus; am schlechtesten steht's mit den Wäldern überall da, wo man den technischen Rat nicht nötig zu haben glaubt und den Forstbeamten nicht entgegenkommt.

Die vielen Fehler, die noch in der Waldkultur gemacht werden, erinnern daran, daß es noch sehr nötig ist, das Volk durch Wort und Schrift und gute Forstgesetze über die richtige Waldpflege aufzuklären.

Im Gebirge namentlich mahnen zu besserer Behandlung des Waldes das Zurückgehen der obern Baumgrenze, wodurch in höher gelegenen Alpen und Ortschaften Holzmangel eintritt, das Verdrängen der Wälder durch baumlose Weiden, die Verschlechterung bestehender Waldanlagen durch Übernutzung, Weidgang und Streuenutzung, die Schneelawinen, Steinschläge, Abrutschungen, Überschwemmungen und mit dem allem Hand in Hand gehende Beeinträchtigung von Klima und Bodenfruchtbarkeit.

Die langen Wälder der Jurazüge werden von unten auf abgeholzt, und wenn der obere Waldmantel kahl geschlagen, vermag er sich nicht von unten auf zu verjüngen, weil der Same leichter abwärts fliegt. Auch an den Hügelzügen der Hochebene werden in größern Gemeindewaldungen die nähergelegenen Holzschläge übernutzt bis zu Niederwald, die entferntern, weniger zugänglichen Waldpartien hingegen stehen überreif da und es geht Holz zu Grunde. In den Handelswäldern der Ebene werden größere Kahlschläge geführt, die sich schlecht verjüngen oder verunkrauten, daß nur hie und da ein Baum darauf fortkommt. Anderen Orts trifft man auf nassem Terrain Tannen, die früh stockrot und faul werden, oder man will da Buchen haben, wo Tannen hingehören, oder läßt den Buchenwald da verdrängen, wo er doch passenden Boden hat.

Es gibt gewiß viele Gemeinden und einsichtige Privaten, die ihre Waldungen zu erhalten und gut zu pflegen suchen; aber es sind noch sehr viele Wälder, deren Verjüngung ganz dem Zufall überlassen bleibt, wo die natürliche Erneuerung beeinträchtigt wird, weil man die Gesetze

der Natur nicht kennt oder sie nicht achtet. Wie viel Schaden bringt nur der Windfall bei verfehltem Anhieb des Waldes, und wie rächt sich der Mangel eines Wirtschaftsplanes so hart in der Zukunft! Neuanpflanzungen hält man für zu teuer oder für nicht notwendig, Holz wächst ja überall. Aber welches und wie vieles? Darauf kommt's an. —

Die Verjüngung des Waldes zu befördern, ist die wichtigste, aber auch die schwerste Aufgabe des Waldbaues. Sie kann auf zwei Wegen zugleich gelöst werden, einmal dadurch, daß wir der natürlichen Verjüngung Vorschub leisten (Holzzucht), und zweitens durch Anpflanzungen aus der Hand mit Samen und Setzlingen (Holzanbau).

121. Natürliche Verjüngung.

Die natürliche Verjüngung des Waldes kann geschehen durch den Samen — Hochwald — und durch Stock- und Wurzelausschlag — Niederwald. — Die Verjüngung des Hochwaldes erfolgt bei Kahlschlägen, allmäligem Abtrieb und bei Plänterbetrieb.

Da bei Kahlschlägen alles Holz entfernt wird, muß die Verjüngung von den herabfallenden Samen der nächsten, stehengebliebenen Samenbäume erfolgen, die Schläge dürfen darum nicht breit sein: je ungünstiger die Verhältnisse zum Nachwuchs, desto schmäler. An Abhängen oder in Schutz- und Bannwaldungen im Gebirge dürfen nicht Kahlschläge vorkommen. Vollständige Verjüngung durch Kahlschlag gelingt selten, am ehesten bei Bäumen, die reichlich und leichten Samen tragen, wie Rottanne und Döhle. Buchen und Eichen sollen nicht durch Kahlschläge verjüngt werden; beide haben schweren Samen und bedürfen in der Jugend Schutz. Beim breiten Kahlschlag ist Verunkrautung und geringe Verjüngung von großem Schaden. Es wird hier von Hand mit Samen oder Setzlingen nachgepflanzt. Sonst würde im Kahlschlag das Abholzen, die Holzaufrüstung und Abfuhr erleichtert, der vorhandene Jungwuchs weniger beschädigt als bei den andern Hiebsarten. Kahlschlag paßt mehr für's Nadelholz.

Beim Anhieb des Schlages muß die Regel so viel möglich befolgt werden, von Nordosten anzufangen und nach Südwesten fortzufahren oder überhaupt gegen die heftigsten Winde anzuhauen. Es muß auch bedacht werden, daß der Same leichter abwärts als aufwärts fliegt, und daß die Schläge so aufeinanderfolgen, daß man möglichst wenig durch den Nachwuchs der abgeholzten fahren muß.

Durch den allmäligen Abtrieb des Hochwaldes will man die mangelhafte Besamung mittelst Kahlschlägen vermeiden, indem auf der nämlichen Schlagfläche unter zwei oder mehreren Malen in mehrjährigen Zwischenräumen je das älteste Holz geschlägen wird. Es bleiben so genügend

Samenbäume und die Verjüngung ist sicherer. Diese Verjüngungsart hat aber auch noch andere Vorzüge: Sie gibt am meisten Holz, weil alles gehörig ausreifen kann. Sie gibt dem Jungwuchs Schutz und hält den Boden von Unkraut frei. Anderseits wird durch Holzfällen und Abführen mehr verdorben; der Wind kann Verheerungen anrichten; Holzarten, die den Schatten nicht ertragen, können Schaden leiden.

Der allmälige Abtrieb des Hochwaldes geschieht auf folgende Weise: Um die Besamung auch da vorzubereiten, wo Besamungsfähigkeit der Bäume nicht ganz sicher ist, wird ein erster, schwacher Hieb gemacht, als sogenannter Vorbereitungsschlag.

Ist der Stand der Waldbäume ein dichter und fast noch kein Jungwuchs vorhanden, so erfolgt der Dunkelschlag; es werden etwa 1/4 der Bäume im ganzen Schlag herum gehauen, so daß Licht und Regen das Wachsen junger Pflanzen befördern können.

Ist der Aufwuchs schon ordentlich erstarkt, so daß er mehr Sonne und Regen ertragen kann, so wird der erste Lichtschlag gemacht, da zunächst, wo am meisten junge Pflanzen sind. Die Lichtung kann in zwei und mehr Jahren erfolgen.

Meist aber erfolgt die völlige Räumung des Waldes oder der Abtriebschlag schneller, auf den ersten Hieb, wenn nämlich schon genügend Nachwuchs sich eingestellt hat und schon so gewachsen ist, daß er den freien Stand erträgt.

Im gemischten Wald bedürfen Weißtannen- und Buchenaufwuchs Schatten und Schutz gegen Frost; auch die Rottännchen leiden bald vom Unkraut. Für alle drei wird der erste Hieb nicht so stark gemacht. Sind letztere einmal erstarkt, so können die Mutterbäume in zwei Schlägen oder gleich in einem abgetrieben werden. Dies gilt auch von der Weißtanne; die Buche dagegen wird erst vollständig abgetrieben, wenn der Jungwuchs im Alter von 6—10 Jahren den Boden bedeckt. Soll die Eiche oder anderes Laubholz (Ahorn, Ulme) mit verjüngt werden, so werden die lichtbedürftigen Bäume als Setzlinge eingepflanzt. Stehen Weißtanne und Rottanne zusammen, so muß der Aufwuchs der erstern begünstigt werden, wenn er nicht von der Rottanne verdrängt werden soll. Bei Nadelholz und Laubholz muß das letztere geschützt werden gegen die Überhandnahme des Nadelholzes.

Bei der natürlichen Verjüngung des Plänterwaldes ist bei Wegnahme des alten Holzes gewöhnlich schon Jungwachs vorhanden, der dann mehr Licht erhält und freudiger wachsen kann unter dem Schutz von Mutterbäumen. Wo Nachwuchs ausbleibt, kann solcher durch stärkern Aushieb des Hochwaldes befördert werden.

Ein großer Teil der Gemeinde- und Privatwälder wird durch Plänterung verjüngt, leider aber hat man es häufig nur auf die Ausnutzung

der starken Bäume abgesehen und für Verjüngung des Waldes ist man wenig besorgt. Eine geregelte Plänterwirtschaft hält auf reichlichen und schönen Nachwuchs, der erreicht wird, indem man ein Stück nach dem andern im Plänterwald etwas stärker lichtet, so daß der Aufwuchs horstweise geschehen kann. Weißtanne und Rottanne verjüngen sich auf diese Weise gut, die Buche weniger. Das Holzschlagen im ganzen Walde herum ist möglichst zu vermeiden. Alles Abholzen im Hochwald geschieht am besten im Winter.

Der Stock- und Wurzelausschlag des Niederwaldes ist die zweite natürliche Verjüngungsart. Das Nadelholz kommt hier nicht in Betracht. In erster Linie steht die Eiche als Schälwald, die bei tiefem, scharfem Abschneiden reichlich Ausschläge macht, welche in mildem Klima und auf gutem Boden in 15—20 Jahren abgerindet werden können und hohen Ertrag abwerfen. Die Buche taugt weniger im Niederwald, da sie nicht stark ausschlägt. Der erste Hieb muß recht tief geführt werden, da im jungen Holze die folgenden immer höher kommen. Dagegen treibt die Hagebuche kräftige Ausschläge, wenn sie tief aus den Wurzeln gehauen wird. Ulmen, Eschen und Ahorne machen ebenfalls Ausschläge, der Maßholder sogar aus Stock und Wurzeln. Die Birke paßt nicht in Niederwald; aber alle Erlenarten und auch der Haselstrauch verjüngen sich leicht durch Ausschlag

Der Niederwald wird von Westen nach Osten angeschnitten, um die jungen Ausschläge vor den kalten Nordostwinden zu schützen; wird früh im Frühjahr gehauen, so wird auch der Ausschlag am stärksten.

Im Mittelwald sind auf der gleichen Fläche Unterholz und Oberholz; das Ausschlagholz wird in kurzen Zeiträumen weggeholzt, so daß sich die Samenbäume verjüngen können. Als Oberholz passen zu Lichtbäumen, weil sie wenig überschirmen und dem Winde Stand halten: Eiche, Ulme, Esche, Lärche und Dähle; als Unterholz sind beliebt: Buche und Hagebuche, weil sie starken Schatten ertragen. Esche und Haselholz wollen schon mehr Licht haben; Erlen und Espen machen sich bald breit und verdrängen leicht das Samenholz. Die Mittelwaldverjüngung richtig zu leiten, hat seine Schwierigkeiten.

122. Die künstliche Verjüngung.

Der natürlichen Verjüngung des Waldes kann die künstliche durch des Menschen Hand zu Hülfe kommen und zwar auf zwei Arten: Durch Samensaat und durch Pflanzen von Setzlingen und Stecklingen. Die Saat scheint die einfachere und billigere Methode zu sein; für Bäume mit langen Pfahlwurzeln, wie Eiche und Esche, ist sie wohl am Platz; die gepflanzten Bestände haben aber viele Vorzüge, so daß bei einigermaßen

ausgedehntem Waldbetrieb die Pflanzung zur Regel, die Saat im Walde zur Ausnahme wird. Die Anpflanzungen leiden weniger vom Schneedruck und Unkraut; sie ermöglichen die gewünschte Holzmischung und Dichtigkeit des Bestandes; sie sind eher erstarkt und können noch in rauhen Lagen gemacht werden. Ist der Samen billig, der Waldboden leicht zur Saat vorzubereiten oder für Pflanzung zu geröllig, so ist die Saat angezeigt.

Zunächst handelt es sich um gute Pflänzlinge. Kann man solche nicht im Wald nehmen, wo viel Jungwachs ist, oder wo man vielleicht Bestandsaaten gemacht, in Waldlücken Samen gesäet hat? Freilich könnte man das; aber man erhält so Pflänzlinge mit weniger kräftigem Wurzelwerk, als aus Saat- oder Waldschulen. Bei einigermaßen ausgedehntem Waldbetrieb, wie bei Gemeindewaldungen, ist eine Pflanzschule unentbehrlich; denn das Ankaufen von Setzlingen kann auch darum nicht empfohlen werden, weil man viel geringe Waare erhält, der Verkäufer die erste Auslese selbst behält, schlechte Verpackung und Transport sie austrocknen und so Geld und Arbeit verloren gehen können.

123. Die Waldbaumschule.

Man wählt zur Anlage der Waldbaumschule möglichst ebenen, guten Mittelboden, nicht zu trocken, nicht steinig und nicht flachgründig. Er sei nicht zu schwer, ohne stauende Nässe und nicht so graswüchsig, befinde sich auf der Nordseite des Waldes und lieber höher gelegen als an Sümpfen.

Das Terrain wird von Holz oder Grasfilz gereinigt, die Asche davon mit feiner Walderde zu Composthaufen geschlagen, um beim Pflanzen verwendet zu werden. Der ausgeebnete Boden wird etwa 30 cm. tief umgestochen und auf die Unkrautvertilgung aller Fleiß verwendet; es gibt dann später weniger zu jäten. Im Frühjahr wird die Fläche gartenmäßig vorbereitet und in Beete eingeteilt, die 1,2 m. breit und 7,5 m. lang sind; zwischen den Beeten kommen 30 cm. breite Fußwege und mitten durch die Baumschule geht ein meterbreiter Weg. Da das Versetzen oder Verschulen der ein- und zweijährigen Setzlinge für alle Holzarten vorteilhaft ist, teilt man die Pflanzschule ein in Saat- und Verschulabteilung.

Die Saat geschieht im Frühling und am besten in Reihen. Der wohlgereinigte Boden wird mit der vorhandenen Asche oder Composterde gemengt; mit einer dreikantigen Latte werden die Reihenfurchen eingedrückt, 6—12 cm. tief und die Reihen 20—24 cm. von einander abstehend; etwas feine Erde kommt in die Rinnen und dann wird so dicht angesäet, daß die einzelnen Samen sich beinahe berühren. Hierauf wird mit feiner Erde zugedeckt, schwerer Same stärker als leichter. Wird Moos über die Beete gestreut, so befördert es die Keimung; es muß aber wieder weg-

genommen werden, wenn die Pflänzlinge hervorstoßen. Gegen Hitze und Frost werden Tannästchen eingesteckt, gegen Mäusefraß Gift eingegraben.

Im nächsten Frühjahr schon oder gewöhnlich im zweiten werden die Pflänzchen verschult, d. h. bei feuchtem Wetter ausgehoben, an den Wurzeln etwas angeschnitten, — nämlich die lange Pfahlwurzel und die langen Wurzelfäden, damit sie beim Einsetzen nicht umbiegen, — und in die vorbereiteten Pflanzenbeete gebracht in der Weise, daß nach der Setzschnur mit der Haue Furchen gemacht werden, in welche die Setzlinge ungefähr gleich tief zu stehen kommen, als ihr Wurzelwerk vorher gestanden. Das Anwachsen wird sich gut machen, wenn nicht die Wurzeln austrockneten oder in die Furche hineingezwängt wurden, sondern mit der Hand Feinerde dazwischen gebracht und über dem Wurzelhals die Erde etwas angedrückt wurde.

Die Pflanzbeete sind viel größer, die Reihen stehen bei Nadelholz 30 cm., bei Laubholz 45—60 cm. von einander; in den Reihen beträgt der Abstand etwa 10 cm. Aus dem Saatbeete wird alles sauber geräumt und geringe Setzlinge weggeworfen; stehen gelassen, würden sie doch kränkeln. Das Setzen mit Setzholz oder mit Schaufel ist weniger gebräuchlich, am einfachsten geht es, mit der Haue Grübchen oder Reihen zu machen.

Am meisten leidet die Saat vom Unkraut; durch unsorgfältiges Jäten wird viel verdorben; Verhütung des Unkrautes ist deshalb eine Hauptsache. Streut man zwischen die Reihen im Pflanzbeet Moos oder Laub, so bleibt der Boden feucht und sauber. Der müdgewordene Boden einer Waldbaumschule könnte zwar durch Compost oder Asche wieder gekräftigt werden, meist aber wird ein anderes Terrain gewählt und in dem alten läßt man Nachwuchs zu Hochwald wachsen.

124. Die Pflanzung.

Das Anpflanzen wird im Frühjahr vor dem Safttrieb gemacht, seltener im Herbst, aber dann früh, so daß die Wurzeln noch anwachsen; letzteres geschieht zumal in den Bergen, weil der Schnee oft im Mai noch nicht vergangen ist. Es werden 2- bis 5-jährige Pflänzlinge gepflanzt; junge wachsen besser als alte. Man sei sorgfältig im Ausheben und Transport der Setzlinge, damit die Wurzeln nicht abreißen oder austrocknen. Ältere, tiefer gewurzelte Setzlinge werden auch mitsamt einem kleinen Erdballen ausgehoben, selbst die jüngern sollen nicht ausgerissen, sondern erst mit einem Spaten ausgehoben und dann fortirt werden, wobei wieder geringe, schlecht bewurzelte unerbittlich wegzuwerfen sind. Bis zum Pflanzen im Wald werden die Setzlinge büschelweise in Erde geschlagen oder die Wurzeln in Moos eingepackt.

Die Pflanzung erfolgt entweder in Reihen (langem Viereck) oder im Verband (Quadrat) nach der Setzschnur, in welcher vielleicht auch die Längsabstände durch Stifte vorgezeichnet sind. In der Reihenpflanzung kommen die Reihen etwas weiter auseinander als die Setzlinge in der Linie. Der Reihenabstand ist durchschnittlich 1,5 m., der Abstand der Setzlinge in der Reihe 0,8 m. Im Quadrat sind die Abstände nach beiden Seiten durchschnittlich 1,2 m.; zu dichter Stand ist zu vermeiden, wie auch zu weiter; die kräftiger wachsenden Pflänzlinge müssen sich gehörig entwickeln und Schluß bilden können.

Die Pflanzlöcher werden am einfachsten mit der Haue gemacht; der Setzling wird in die beste Humuserde gestellt, solche mit den Fingern zwischen die Wurzeln geschoben, feine Erde weiter aufgeschüttet und leicht angedrückt; zuoberst kommt die geringere und darüber ein Rasenstück oder Laub, um Feuchtigkeit zu erhalten. Geschnitten wird der Setzling nur, wenn er lange Faser- oder Pfahlwurzeln hat, alsdann werden auch die Nebenzweige ein wenig geschnitten, die Leitzweige nicht. Abgerissene, beschädigte Wurzeln sind unter der Wunde scharf abzuschneiden, die Schnittfläche der Erde zugekehrt. Sind die Setzlinge gesund und die Wurzeln nicht vertrocknet und kommen sie in gute Feinerde so zu stehen, daß das Wurzelwerk nicht unterhöhlt bleibt, sondern an Erde anliegt, so werden sie sicherlich wachsen. Zum Ausbessern oder Nachsetzen in Lücken nimmt man ältere, stärkere Pflänzlinge, die mit den erstgesetzten im Wachsen gleichkommen und nicht von ihnen unterdrückt werden. Solche sog. „Heister" werden gern mit Erdballen ausgehoben und in Löcher gebracht. In schwerem Boden setzt man weniger tief, tiefer in trockenem, sonst etwa so tief, als die Wurzeln vorher in der Erde waren. Ausgetrocknete oder umgebogene, in zu kleine Löcher gezwängte Wurzeln können nicht anwachsen; daher rühren die meisten Lücken in der Pflanzung. Bei schwächeren Setzlingen oder auf geringerem Boden wird auch büschelweise, 2—3 mit einander, gepflanzt und später die schlechtern weggeschnitten. Auf nassem Boden setzt man auch auf erhöhte Erdstreifen (Hügelpflanzung) und bringt um den Setzling den umgekehrten Rasen an. In größerem Forstbetrieb werden weitere Werkzeuge gebraucht, wie Hohlbohrer, Spiralbohrer, Pflanzeisen, Pflanzschaufel, in kleineren Waldwirtschaftsverhältnissen tun es Haue, Spaten und Setzschnur auch.

Was nun die Pflanzung der einzelnen Holzarten anbetrifft, so ist hervorzuheben, daß die Buche etwas tiefer und dichter gesetzt und nicht geschnitten wird. Auf magerem Boden gedeiht sie schlecht, Büschelpflanzung ist bei ihr lohnend, ebenso das Pflanzen mit Ballen. Die Setzlinge können auch aus dem Wald genommen werden, wenn sie bereits frei gestanden haben. Gute Buchensetzlinge sind, wenn 4—5 Jahre alt, 60—100 cm. hoch, mit starkem, ungeflecktem Stämmchen und vielen Ästchen.

Die Eiche wird etwa in Niederwald eingepflanzt in starken, älteren Setzlingen (Heister), die länger in den Waldschulen gestanden, mehrmals verschult und an den Wurzeln geschnitten wurden.

Die übrigen Laubhölzer können alle in der Baumschule gezogen werden, ihr Anbau im Großen kommt aber gar nicht oder nur selten vor; so werden Ahorn, Esche, Ulme in abgeholztem Buchenwald oder in Niederwald eingepflanzt, aber nicht vereinzelt, sondern horstweise, die Setzlinge älter und stärker genommen und geschnitten. Man kann ganz junge im Walde ausgraben und in der Pflanzschule 2—4-jährig stark ziehen. Die Linde läßt sich noch spät versetzen, die Birke dagegen nur jung; die Hagebuche wird in der Waldschule gezogen.

Am meisten wird die Rottanne gepflanzt, die auch leicht anwächst, wenn man durch Verschulen kräftige Setzlinge erzogen hat; meist wird sie mit der Haue im Wald gepflanzt und nur an langen oder wunden Wurzeln geschnitten. Weißtannenpflänzlinge leiden zwar bald von Frost und Sonne, gedeihen aber auch durch Setzlinge, die man ein Jahr länger in der Pflanzschule läßt, oder auch durch 4—6jährige mit Erdballen.

Die Dähle treibt starke Pfahlwurzeln, darum wird sie schon 2—3-jährig in Wald gesetzt. Ältere Setzlinge müssen mit Ballen verpflanzt werden. Die Lärche muß verschult werden, da die jungen Pflänzchen gar schwach sind. Sie wird schon im dritten Jahre in Wald verpflanzt, aber nicht in reinen Beständen, sondern unter anderem Holz. Die Arve wird ebenfalls verschult, aber in reinen Beständen gepflanzt. In den Niederungen stirbt sie in Saftfülle nach 30—40 Jahren ab.

Pappeln, Weiden, Erlen, Platanen und Trauerweiden werden mit Ästen und Stecklingen leicht fortgepflanzt, wenn man solche vor dem Safteintritt abschneidet und in den Boden bringt, was aber nur in lockerem, humosem Boden geschehen kann. Vorjährige Triebe werden auf 30—40 cm. Länge scharf abgeschnitten und schief in den Boden gesteckt, so daß die Rinde nicht abgerieben wird. Äste werden auch nur eingegraben. Reiser von Ulmen, Akazien, Maulbeerbäumen und andern Laubhölzern in humosen Boden eingeschlagen und den Sommer über feucht gehalten, schlagen aus und können nach Bewurzelung angepflanzt werden.

125. Holzsaat.

Vor allem ist wichtig, guten Samen zu haben. Im Waldsamenhandel kommt viel geringe Waare vor; es ist deshalb zu raten, den Waldsamen zu sammeln. Für Waldsamen geht viel Geld in's Ausland und doch könnte gerade die Schweiz Waldsamen exportiren. Eicheln und Buchnüsse sind im Herbst leicht zu sammeln; der Ahornsamen muß nach Blätterabfall von den Bäumen gepflückt werden, ebenso der Same der

Hagebuche. Ulmensamen hingegen reift im Juni, fliegt ab und ist schwerer zu erhalten. Die Weißtannenzapfen fallen beim Abbrechen leicht auseinander und sind etwas schwierig von den Gipfeläſten herunterzuholen. Die Rottannenzapfen reifen etwas später, im Oktober, und werden früh im Winter gebrochen, der Same fliegt bei schönen Tagen schon im Winter aus. Ähnlich ist's mit den Lärchenzapfen. Kiefernsame reift erst im Herbst des folgenden Jahres aus, die Zapfen sind auch im Winter zu sammeln.

Die Zapfen von Rottanne, Lärche und Kieferarten lassen den Samen schon fallen, wenn man sie der Sonne aussetzt; sonst geschieht die Entsamung in geheizten Zimmern. Von Fichte, Kiefer, Weißtanne, Lärche und Hagebuche müssen die Samenflügel von Hand abgerieben, die Keimkraft muß vor Feuchtigkeit (Eicheln, Bucheln), Kälte und Austrocknung geschützt werden, was ermöglicht wird durch Vermischung mit Sand oder trockener Erde und Aufbewahrung den Winter über an trockenem Ort. Laubholzsamen soll nicht länger als $^1/_2$ Jahr aufbewahrt bleiben, Nadelholzsamen behält seine Keimkraft länger, die Weißtannen ausgenommen.

Die Saat im Walde kann auf mancherlei Weise geschehen. Eine Saatprobe in Blumengeschirr oder in Lappen sollte vorangehen, um nicht verfehlte Saaten zu riskiren. Wachsen 75% der Probe, so kann der Same als sehr gut bezeichnet werden, bis 50% als gut, unter 50% als gering. Man spare jedenfalls bei geringer Qualität den Samen bei der Aussaat nicht. Die Vollsaat auf größern Flächen kann nur Erfolg haben auf sauberem Waldboden. Die Streue wird abgerecht, der Boden leicht mit der Haue aufgehackt, der Same breitwürfig gesät und eingerecht. Diese einfache Methode wurde früher häufig angewendet, weil sie auch Setzlinge liefert. In Verbindung mit Getreidesaat taugt sie wenig; denn wenn das Getreide weg ist, leiden die Sämlinge von der höchsten Sommerhitze im Juli und August. Die Streifensaat ist da angezeigt, wo Unkraut oder Grasfilz vorhanden, und die Vorbereitung der ganzen Bodenfläche Arbeit und Kosten vermehren müßte. Es wird dann nur in Streifen oder Riemen die Streue abgerecht, der Boden aufgehackt und gesäubert, die Saat eingestreut und eingerecht. Die Streifen kommen durchschnittlich $^1/_2$ m. von einander, nach der Regel: Guter Boden, breite Streifen, schlechter Boden, schmale Streifen.

Die Rinnensaat gibt noch weniger Arbeit; in lockerem, reinem Boden wird mit einer Stange oder mit der Haue eine Rinne gezogen, nur so tief, daß der eingestreute Same bedeckt werden kann.

Die Stock- oder Löchersaat wäre die einfachste Art, indem man mit der Hand kleine Löcher gräbt und den Samen darin leicht zudeckt; sie setzt aber guten Samen und sauberen Boden voraus.

Die Plätzesaat wird angewendet, wenn kleine Plätze besät werden sollen, wo kein Jungwuchs ist, oder auch auf geringerem, steinigem Boden. Der Boden wird abgesäubert, mit der Hacke leicht behackt und dünne Saat von Hand oder mit dem Saattrichter darauf gestreut.

Nasser Boden und stark verunkrauteter eignen sich wenig zu Saat, hier ist Pflanzung vorzuziehen. Plätzesaat kann etwa da gemacht werden, wo Heidelbeeren, Himbeeren oder Bruch weggereutet wurden. Je schwerer der Same, desto tiefer muß er kommen; der leichte Nadelholzsamen wird nur schwach bedeckt, Eicheln und Bucheln stärker; letztere passen zu Löchersaat. Die Frühjahrsaat ist die gewöhnliche und zwar sollte sie früh im Frühjahr noch in die Winterfeuchtigkeit geschehen. Ankeimen des Samens durch Anfeuchten wird besser unterlassen, dagegen kann durch Rasenasche, Composterde oder feine Walderde das Wachstum auch da noch befördert werden, wo die Verhältnisse des Waldbodens zur Ansaat ungünstig sind. Eicheln und Bucheln, im Herbst gesät, sind den Winter über dem Mäusefraß ausgesetzt; beide werden daher meist im Frühjahr gesät. Der Erlensame braucht nur im Nachwinter über den Schnee gesät zu werden, so wird er an wunden Stellen anwachsen. Die übrigen Laubhölzer werden verschult.

Von den Nadelholzsamen ist der Weißtannensamen empfindlich gegen Spätfröste; er wird auch gern unter Schutzholz gesäet und zwar im Frühjahr, wie alles Nadelholz. Die Fichte macht wenig Ansprüche; weil sie flach wurzelt, kann sie jedoch als Sämling leicht ausfrieren und austrocknen. Kiefern-, Lärchen- und Arvensaat macht sich ungefähr wie Fichtensaat.

126. Pflege des Waldes.

1. Durchforstung. Feuchtigkeit und Humus bedingen in hohem Grade die Ertragsfähigkeit des Waldes. Beide Faktoren hängen ab vom dichten Stand der Bäume, welcher durch richtige Waldverjüngung erlangt wird.

Allein bei dem dichten Stand des Jungwuchses werden die schwächern Bäumchen von den stärkern im Kampf um's Dasein unterdrückt, überwachsen und zum Absterben gebracht, so daß von der großen Zahl Stämmchen — zirka 2500 per Juchart — nur etwa 400 als Hochwald heranwachsen. Um nun einerseits das Wachstum der stärkeren zu fördern durch Verschaffung von Raum und Licht, anderseits um das unterdrückte Holz zu benutzen, werden von Zeit zu Zeit Durchforstungen gemacht. Mit dem Aushauen der unterdrückten, krankhaften Stämmchen werden auch die Herde von schädlichen Forstinsekten weggeschafft; die gesunden, größten Bäumchen bewurzeln sich stärker und trotzen Wind und Schneelast. Ferner ermöglicht die Durchforstung, diese oder jene Holzart im Wachsen zu begünstigen.

Früh, oft und in der ersten Zeit nur mäßig auszuschneiden, ist Hauptregel. Wiederholt muß die Durchforstung werden etwa nach 12 bis 15 Jahren, wenn verkümmerte Stämmchen oder nicht gewünschtes Holz sich breit machen, das den Hauptbestand beeinträchtigt. Zuerst werden die beschädigten und gebogenen Stämmchen und Holz, das man nicht haben will, ausgeschnitten, dann auch Stämme aus dem Hauptbestand, welche sich nicht entwickeln. Zu seltenes, wie auch zu starkes Ausschneiden hat Fehlen des Schlusses zur Folge, so daß dann an Schatten gewöhnter Anfwuchs frei steht und leidet. Die Stämme biegen um; die Lücke wird größer. Buche, Weiß- und Rottanne ertragen dichtern Stand als Eiche und Föhre. In gemischtem Bestand soll die Buche wegen des Bodenschutzes unter den Eichen nicht weggehauen werden, hingegen kann die Eiche gelichtet werden, um Tannen und Buchen zu fördern. Das Durchforstungsholz wird den Holzhauern durch Anreißen bezeichnet. Das Ausschneiden geschieht meist im Herbst und mit scharfem Werkzeug, mit Verhütung von Rissen beim Astabschneiden.

Ausastungen werden gemacht bei starkgeästeten Bäumen, die dem Unterwuchse schaden und die man doch stehen lassen will, im Hochwald, um astreines Nutzholz zu erhalten oder freistehende Bäume im Längenwuchse zu fördern. Äste von über 6 cm. Dicke dürfen nicht mehr nahe am Stamme abgeschnitten werden, da die Astwunde leicht in's Holz hineinfault. Dem Nadelholz schadet besonders das Mitreißen von Holz; man sollte daher zuerst von unten auf anschneiden, dann reißt der Schnitt nicht.

Die Waldpflege kann ferner darauf achten, daß die schattenliebenden Bäume als Aufwuchs passende Schutzbäume erhalten (Bestandesschutzholz), z. B. Eichen, Eschen, Birken. Auch gilt es, Eindringlinge im Hauptbestand zurückzuhalten, die man nicht im Hochwald haben will. Der Reinigungshieb entfernt das Schwächliche zu Gunsten des Besten. Seine Ausführung ist nicht ganz leicht, denn er muß auf die Eigenschaften der Holzarten Rücksicht nehmen, besonders auf die richtige Verteilung von Licht- und Schattenholz. Breite Kronen von schlagreifen Buchen oder Ahornen können den Stangenwuchs von Nadelholz sehr beeinträchtigen; junge Samenpflanzen hinwiederum werden von vorwüchsigem Stockausschlag im Wachsen zurückgehalten, wenn z. B. mannshohe, krüppelhafte Buchen mit ihrem breiten Astwerk den Jungwuchs zu stark überschirmen. Solches Ausschlagholz wächst im Anfang schnell, dann aber langsam und bleibt stehen; es unterdrückt den guten Aufwuchs und muß deshalb zurückgeschnitten werden.

Bodenschutzholz wird da gezogen, wo Hochwald nicht in Verjüngung steht, ruhig bleibt, aber stellenweise so gelichtet ist, daß Kronenschluß und Beschattung fehlt, der Boden an Feuchtigkeit und Fruchtbarkeit verliert,

Heidelbeeren, Himbeeren, Kräuter und Sträucher darauf sich breit machen. Zu Bodenschutzholz eignet sich nur schattenertragendes Holz: die Rottanne, die Weißtanne und die Buche.

2. Waldschutz. Der Wald ist zu schützen vor Unkraut, Wind, Frost, Schnee, Feuer, Insekten, und auch vor Menschen.

Unkrautschaden macht sich da stark geltend, wo größere Schläge rasch abgeholzt und die Lücken von Staudengewächsen, Himbeeren und Brombeeren überwuchert werden, so daß Samenpflanzen nicht durchkommen können. Allmäliger Waldabtrieb würde diesen Übelstand verhüten; ist er eingetreten, sollten die Stauden abgeschnitten, der Schlag landwirtschaftlich angebaut und nachher angeforstet werden, oder man pflanzt gleich große Baumsetzlinge (Heister) ein. Die Heidelbeerstaude ist darum ein so schädliches Waldunkraut, weil ihr Wurzelfilz die Baumsämlinge nicht wachsen läßt. Dichter Waldschluß durch die Rottanne ist wohl das sicherste Gegenmittel, so auch gegen das Heidekraut, das sandige, magere Waldblößen überzieht. Ausreißen oder Abbrennen derselben schädigt stets auch den vorhandenen Waldaufwuchs. Langes Gras in lichten Waldbeständen kann den Sämlingen Schatten und Schutz bieten; sobald aber ein dichter, zäher Grasfilz den Waldboden überzieht, wird er schädlich. Gehöriger Bestandschluß und dichte Nadel- und Laubstreue werden den Boden so kräftig erhalten, daß das Holz dem Gras vorwächst.

Vom Windschaden wird hauptsächlich die Rottanne betroffen, weil sie sehr flach wurzelt. Am verderblichsten haust der Sturm an den auf der Windseite angehauenen Wäldern und bergabwärts auf flachgründigem, nassem Boden mit langschäftigen Bäumen. Hat er einmal eine Bresche gemacht, so wird dieselbe auch durch geringere Windstöße immer größer. Das geworfene Holz soll schnell aus dem Walde kommen und in der Saftzeit entrindet werden. Der Schutz gegen Windfall hat es darauf abzusehen, in den dem Sturm ausgesetzten Lagen widerstandsfähige Holzarten zu erziehen, die Holzschläge gegen den stärksten Wind und in geraden Anprallinien zu machen, angreifbare Ecken und Winkel sowie auch breite Lücken in altem Bestande dagegen möglichst zu verhüten. Man lasse sich aber nicht verleiten, einen nicht schlagreifen Wald niederzuschlagen, nur weil die Windseite durch Windfall gelitten; höchstens darf man abtreiben bis auf eine Stelle, die dem Sturm mehr Widerstand leistet.

Der Frost reißt die Stämme auf, erfriert oder hebt die Wurzeln von Pflänzchen aus dem Boden und beschädigt die zarten Triebe. An Vertiefungen, wo keine Zugluft ist, auch in nassen und verunkrauteten Stellen, verdirbt der Spätfrost im Mai oft junge Pflänzchen und zarte Triebe, besonders wenn auf den Frost Sonnenschein folgt. Bei natürlicher Verjüngung und Schutzbäumen, und wenn der Boden kräftig und mit

Streue gut gedeckt ist, wird der Frost dem Jungwuchs weniger schaden. Nasser Boden ist mit offenen Gräben trocken zu legen. Auf sandigem Lehmboden und auf Südostseite kommt das Ausfrieren (Baarfrost) am häufigsten vor, ebenso die Frostrisse an Stämmen (Staarfrost). Dichter und gemischter Bestand kann beides verhindern helfen. Kiefer, Birke und Bergahorn leiden weniger von Frost.

Der Schneedruck macht sich besonders bei jungem Nadelholz geltend. Ganz junges wird nur zu Boden gedrückt; Stangenholz dagegen wird umgebogen und gebrochen; an altem Holz brechen Äste und Stämme unter der Schneelast. Buchen und Kiefern, die Samenbäume und in dichtem Schluß aufgewachsenes Holz leiden am meisten. Fleißige Durchforschung, gemischter Bestand und Plänterbetrieb sind die geeignetsten Mittel gegen den Schneedruck.

Waldbrände kommen meist infolge Fahrlässigkeit vor, leider sehr häufig. Der Feuerschaden wächst im Wald schnell zu großen Verlusten, besonders am Jungwuchs. Das Boden- oder Lauffeuer geht gewöhnlich dem Gipfelfeuer voran. Durch Gipfelfeuer zerstörter Wald muß abgeholzt und künstlich verjüngt werden. Schwaches Bodenfeuer kann oft nur mit Ästen ausgeschlagen werden, sonst müßte nach der Windrichtung hin der Boden in so großer Entfernung zwei oder mehr Meter breit abgeholzt werden, daß die Arbeit beendet ist, wenn das Feuer hier anlangt, und es hier vollständig gedämpft werden kann. Ist das Lauffeuer bis in die Gipfel gedrungen, so muß in genügender Entfernung ein bedrohter Waldstreifen von 6—10 m. Breite umgehauen werden. Dieser Gegenhieb geschieht, wenn tunlich, an Wegen oder in Waldlücken. Die Bäume werden gegen das Feuer gefällt, auch aller brennbare Bodenabraum wird auf die Brandseite geschafft. Nach der Dämpfung muß Wache gehalten werden, weil der Brand oft wieder ausbricht.

Schutz gegen Tiere. Es ist namentlich das Nadelholz gut im Auge zu behalten, da mehrere Käferarten große Verwüstungen im Walde anrichten können. Vorbeugende Maßregeln sind besonders wichtig, wie Schonung der nützlichen Tiere: Eidechsen, Blindschleichen, Amseln, Drosseln, Kukuke, Turmfalken, Mäusebussarde, Eulen (Uhu ausgenommen), auch Wespen, Spinnen, Raubkäfer, Staare und alle Singvögel, sodann Fortschaffung von Insektenbrutstätten in krankem, dürrem, oder in der Rinde liegen gebliebenem Holz, fleißiges Durchforsten und Sammeln der Käfer mit Fangbäumen. Gut verjüngte, kräftige Tannenwälder leiden auch weniger vom Insektenschaden.

Der große Borkenkäfer an der Rottanne gibt sich zu erkennen durch die vielen kleinen Löcher, die er am Stamme bis in den Bast hinein macht, um seine Eier einzulegen (ein Rüsselkäfer macht unten am Stamme auch Löcher, aber nur in die äußere Rinde, nicht bis in den Bast), und

durch gelbe Nadeln und leicht lösliche, mißfarbige Rinde, welche auf der Innenseite schwarz ist. Als erstes Schutzmittel ist zu beachten, daß das Holz im Winter gefällt wird und aus dem Walde kommt, bevor die Käferbrut sich ausbilden kann. Im Wald liegen bleibendes Holz muß entrindet werden. Ebenso ist beschädigtes und krankes Tannenholz als Käferherd fortzuschaffen. Schlägt man Fangbäume, so sind dieselben nach 4—5 Wochen zu entrinden, damit die Würmer (Larven) an der Luft zu Grunde gehen.

Der Weißtannenborkenkäfer ist etwas kleiner; er tritt seltener und nicht so stark auf, wie der Fichtenkäfer, wird indessen auf gleiche Weise bekämpft. Der linirte Borkenkäfer oder Holzbohrer liebt gefällte Bäume, die im April und Mai liegen bleiben. Er bohrt sich bis 10 cm. tief in's Holz hinein einen Gang und legt links und rechts seine Eier. Das Bau- und Nutzholz wird durch die schwärzlichen Gänge beschädigt. Baldige Abfuhr nach dem Hieb oder Fällen im Saft beugen hier vor.

Der Kiefernkäfer oder Waldgärtner findet sich ein in schlechtem Kiefernbestand. Er verdirbt die jüngsten Triebe, sowie die Bastschichte und bohrt die Wurzelstöcke an. Auch hier muß bei starkem Auftreten das angegriffene Holz gefällt werden, wie bei Rot- und Weißtanne. Werren, Mäuse und Maikäfer schaden besonders durch Wurzelfraß, während der rote Rüsselkäfer die Rinde der Sämlinge beschädigt.

127. Waldnutzung.

Eigenschaften des Holzes. Schweres, dichtes und hartes Holz ist dasjenige von Hagebuche, Ulme, Ahorn, Buche, Eiche, Esche und Obstbäumen; sehr weiches Holz haben Pappel und Weide. Eschen-, Eichen- und Buchenholz sind festes, zähes Nutzholz (besonders gutes Wagnerholz). Das Nadelholz ist mittelhartes, leicht spaltbares und elastisches Holz (bestes Bauholz). Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit ist das Holz im mittleren Alter am dauerhaftesten. Solches von trockenem Standort und langsam gewachsenes widersteht länger der Zerstörung durch Feuchtigkeit und Luft. Der häufige Wechsel von trockener und feuchter Luft zerstört das Holz am stärksten; beständig im Wasser, fault es weniger schnell; im Tonboden hält es länger als im Humus- und Grienboden. Von der Feuchtigkeit schwillt das Holz an, am stärksten das Pappelholz. Durch Austrocknen zieht es sich zusammen und erhält Risse; Zimmermann-, Wagner- und Schreinerholz muß darum ausgetrocknet verwendet werden. Den Brennwert haben wir bei Beschreibung der einzelnen Holzarten angegeben.

Holzrüstung und Holzfuhr. Darüber wollen wir nicht einläßlich reden. Es ist für den jungen Landwirt jeweilen eine große Freude, wenn

er im Winter mit dem Vater in den Wald kann, um Holz zu fällen oder heimzuführen; er achtet wohl auf die praktischen Manipulationen mit Säge und Beil und Bindkette, und wenn er mit dem Holzwagen an den Stock gefahren, oder aus dem Stockloch die Pferde den Wagen nicht heraus ziehen können, dann wird er sich merken, daß im Wald Vorsicht und Ausdauer geübt werden müssen. Der Vater aber macht den Sohn aufmerksam, wie viel Jungwuchs beschädigt wird durch die Wagen, wenn die nötigen Waldwege fehlen, und wie manches Buchli und Tannli beim Holzfällen könnte geschont werden. Er bemerkt auch, daß in seiner Jugendzeit die Wälder dichtern Bestand hatten und man alle Ursache habe, den Wald zu schonen und zu pflegen.

Nebennutzungen bietet der Wald in Streue, Gras, Weide und Futterlaub. Die Waldstreue besteht aus Laub, Nadeln, Moos und Unkraut. Von dieser Streue bezieht aber der Waldboden seine Düngkraft, und sie erhält ihm die Feuchtigkeit. Wo er dieser düngenden und schützenden Humusdecke beraubt wird, da verliert er seine Produktionskraft, wie denn schon vielerorts Buchen-, Eichen- und Tannenwälder zurückgegangen sind. Übrigens „macht nur Stroh den Acker froh, Laub macht ihn taub". Armen Leuten kann das Rechen an Wegen, Gräben, Schluchten, wo das Laub von Wind und Wasser fortgeführt wird, erlaubt werden. Sichel und Sense gehören jedenfalls nicht in den Wald, weil mit dem Gras zugleich auch manch ein Stämmchen abgeschnitten und so dem Jungwuchs Schaden zugefügt würde. Die Waldweide läßt man etwa noch im Gebirge als Kind der Not gewähren, sie sollte aber nie im Jungholz geschehen, wo die Ziegen und Schafe die jungen Triebe abfressen können; leider weicht der oberste Waldsaum der höhern Alpen immer mehr zurück, weil auch das Weidevieh, wenn es Schutz und Schatten sucht, viel verdirbt. Und doch könnten auf den Weiden selbst Schattentannen genug stehen. — Die Futterlaubnutzung von Esche, Ahorn, Eiche, Erle kann armen Leuten für die Ziegen erlaubt werden, wenn Futternot sich geltend macht; nur darf das „Büschelmachen" am gleichen Baum nicht zu stark und nicht zu oft geschehen.

Der Zwischenfruchtbau nach Kahlschlägen ist nur mit Vorsicht anzuwenden, weil der Waldboden gar leicht zu stark in den obern Schichten ausgenutzt wird, so daß nachher der junge Holzwuchs nicht mehr vorwärts kommt. Er kommt etwa bei Rottanne und Esche vor, um den Graswuchs zurückzuhalten. Das Anpflanzen nach dem Stockausroden mit Erdäpfeln und Hafer darf auch nur 1—2 Jahre geschehen. Die Mastnutzung in Eicheln und Bucheln hat keine Bedeutung mehr. Teer und Terpentin werden jetzt reichlich bei der Gasfabrikation von der Steinkohle gewonnen; die Harzgewinnung kommt etwa noch im Gebirge vor, dagegen dürfte mehr Gerberrinde geschält werden. Die glatte Rinde von jungen Eichen

(Spiegelrinde) ist stets gesucht und gut bezahlt; die Rottannenrinde wird auch zum Gerben benutzt.

Schließlich sei noch die Holzzucht außerhalb des Waldes erwähnt an Gräben, Borden, Bächen, Flüssen, wo die Obstbäume nicht hinpassen und der Schatten der Waldbäume den landwirtschaftlichen Kulturen wenig schadet. Schwarzerle, canadische Pappel, Eiche, Esche, Weide, Birke liefern da immerhin sehr schätzenswertes Holz, das in waldarmen Gegenden nicht ohne Bedeutung ist.

Auf den Juraweiden würde neben der Weißtanne auch die Esche, auf den höhern Weiden des Alpengebirges die Lärche dem Vieh Schatten, dem Boden Düngkraft, dem Älpler Holz liefern.

Zu Hecken werden Weiden, Weißdorn und Liguster, Hagebuche oder Fichte gewählt, zu Luxushecken Lebensbaum und Stechpalme. Man setzt 20 cm. von einander im Verband und läßt durch den Schnitt die Heckenpflanze nicht so hoch und nicht so breit wachsen, daß die Hecke geschlossen und fest wird.

(Literatur: Landolt, Der Wald. Fankhauser's Leitfaden. Kasthofer, der Lehrer im Wald.)

Obstbau.

Hast einen Raum,
Pflanz' einen Baum,
Und pflege sein;
Er bringt dir's ein!

128. Der schweizerische Obstbau.

Neben Futter- und Getreidebau ist der Obstbau für die schweizerische Landwirtschaft die wichtigste Kultur geworden. Die Schweiz ist aber auch von Natur wie geschaffen zu Obstkultur; ein regenreiches Gebirgsland, in gemäßigtem Klima, Talschaften, die von den Bergwänden gegen die rauhen Winde geschützt sind, Hügellandschaften mit den mannigfaltigsten Bodenarten, milde Lagen an Flüssen und Seen: alles sind günstige Momente für das Gedeihen des Obstbaums. Dazu kommt noch die Vorliebe des Schweizers für den Obstbaum und das Obst, die er von seinen Vorfahren ererbt hat. Im Verhältnis zu den Nachbarländern ist die Schweiz denn auch ein obstreiches Land; Deutschland weist z. B. nur etwa in Würtemberg und Baden so starken Obstbau auf, Frankreichs Obstbau war im vorigen Jahrhundert allen Ländern weit voraus, und es nimmt auch heute noch hinsichtlich des feinen Obstes die erste Stelle ein; Italien hat wohl seine Südfrüchte, aber nicht unsere Äpfel und Birnen. Nicht leicht findet sich in einem Lande solche Mannigfaltigkeit

in den Obstfrüchten, wie in unserem schönen Vaterland. Da gedeihen in den südlichen Tälern von Tessin, Graubünden und Wallis die Südfrüchte Italiens: Feigen, Orangen, Zitronen, Pomeranzen. Die Kastanienwäldchen reichen bis weit hinauf in die südlichen Berge; die milden Gelände der Juraseen reifen feines Tafelobst; die Ostschweiz hat gegendweise einen wahren Obstwald von Äpfel- und Birnbäumen; das Steinobst ist reichlich vertreten in den Jurakantonen und in der Centralschweiz.

Im Jahr 1886 wurde an frischem Obst aus der Schweiz exportirt: 258,623 q. im Werte von 2,918,460 Fr., dagegen wurde an gedörrtem Obst eingeführt für 2,016,000 Fr. und an frischem Obst für 4,033,000 Fr., letzteres hauptsächlich als feines Tafelobst, Frühobst, Orangen Trauben ꝛc.

Diese Zahlen führen uns zu der großen, wirtschaftlichen Bedeutung des Obstbaues. Das Jahr 1886 war mindestens ein mittelgünstiges Obstjahr; die Zolltabelle sagt uns also, daß wir in unserem Obstlande noch viel Obst zu produziren haben, um unseren eignen Bedarf zu decken. Zwar werden wir kaum je selbst feines Tafelobst und Südfrüchte in hinreichender Menge kultiviren; aber in Dörr- und frischem Handelsobst könnte unsere Produktion noch bedeutend gehoben werden. Die Zunahme des Wiesenbaues auf Kosten des Getreidebaues ist einer vermehrten Obstbaumpflanzung förderlich, und der durch die Eisenbahnen erleichterte Obsthandel wird unsern frischen Äpfeln und Birnen Nachfrage und befriedigende Preise bringen. Halten wir nur mehr darauf, die Handelswaare bieten zu können, die namentlich gewünscht wird, nämlich hauptsächlich transportfähige und haltbare Äpfel zur Einkellerung, sowie Mostäpfel und Mostbirnen. Es muß unser Ziel sein, durch vermehrten und besser gepflegten Obstbau viel mehr Obst zu produziren und namentlich im eigenen Lande den Obstkonsum zu steigern, dem Dörren des Obstes, der Konservenfabrikation und dem Mosten mehr Eingang zu verschaffen.

Die hohe Bedeutung des Obstes für Land und Volk wird leider noch nicht allgemein erkannt; bei einigem Obstsegen wissen viele Leute nicht, was mit dem Obst anfangen, wenn nicht gleich der Obsthändler Offerten macht. In kleinbäuerlichen Verhältnissen besonders umgeht man lieber das Schnitzen und Dörren oder Mosten und verkauft das Obst frisch bis auf weniges, „es fault ja doch nur im Keller, und Kartoffeln füllen den Bauernmagen besser“. Obstabfälle werden auch weniger gebrannt als früher. „Most habe zu wenig Geist und sei ungesund.“ „Eingemachtes (Obstgelée) kann man ja in so schönen Flaschen kaufen!“ — Es fehlt also an Einsicht und Verständnis, das Obst als Nahrungsmittel, Gesundheitsmittel (Konserven) und Getränk (Most) rationell zu verwerten, und man darf nicht müde werden, besonders im Kanton Bern für Obstban und Obstverwertung zu arbeiten.

Es ist ja selbstverständlich, daß wir bei hohem Preise den schönsten Erlös durch Verkaufen des frischen Obstes erzielen; in reichen Obstjahren müssen wir jedoch erfahren, daß wir für bessere Verwertung dieses köstlichen Himmelssegens nicht tun, was wir sollten und könnten.

Das Obst wird aber auch in seiner Bedeutung als Nahrungsmittel von der Bauernsame unterschätzt; es wird nur der geringe Nährwert, nicht auch der sanitare Vorzug der Obstnahrung in Betracht gezogen und gewürdigt. Gemüse von reifem Obst ist eine gesunde, Zucker und Stärke enthaltende, leicht verdauliche Speise, welche der Arzt dem Kranken verordnet. Gerade der Bauer bei seiner Kartoffelkost sollte das Obstgemüse schätzen. „Schnitz' und Speck ist ein guter Schleck", hieß es in der guten alten Zeit, wo die Bäuerin auf den vollen Schnitzkasten stolz war, wo sie auch noch Kirschen, Zwetschgen und Pflaumen dörrte, Abwechslung in den Küchenzeddel brachte und frohe Gesichter am Tisch hatte, und sich auch glücklich fühlte, wenn sie einer armen, kranken Frau dürre Zwetschgen oder Kirschen bringen konnte.

Most und Obstgelée sind ebenfalls dem Menschen gedeihlich, befördern den Stoffwechsel und machen gewisse Arzneimittel entbehrlich.

Der Holznutzen der Obstbäume fällt freilich dem Landwirte besser in die Augen, besonders in waldarmer Gegend. Mancher tüchtige Obstbauer erhält durch gehörige Baumpflege genug Brennholz und ebenso vorzügliches, wie das Buchenholz. Anderseits kommt so mancher Kirschbaum zu früh zum Schreiner, und die Nußbäume sind bald alle in Gewehrschäfte umgewandelt! —

Der mittelbare oder indirekte Nutzen der Obstbäume in ihrem Einflusse auf Klima und Bodenfruchtbarkeit des Landes und auf das geistige Leben seiner Bewohner wird am wenigsten verstanden und gewürdigt, und es hat doch damit ungefähr die gleiche Bewandtnis wie mit dem Wald; denn der Obstwald mildert das Klima, reglirt Temperatur und Feuchtigkeit, befördert den Kreislauf der Stoffe und damit die Fruchtbarkeit. Auch die Obstbäume schützen gegen die Verheerungen von Wasser und Wind, Hagel und Frost und machen ein Land wohnlicher, gesunder und schöner, wie wir's vom Walde nachgewiesen haben.

Darum mehren und pflegen wir die Obstbäume, vor deren Gaben das dankbare Kindesauge erglänzt, die uns gesunde Nahrung und erfrischendes Getränk geben, deren Holz wir so schätzen, deren Blätter die Trockenheit mildern und die Luft reinigen, daß wir unter ihnen so leicht atmen, deren Blüten das Auge erfreuen, die unser Land so schön und unsere Dörfer so wohnlich und ihre Bewohner glücklich machen!

129. Boden und Vorbereitung der Baumschule.

Den Knaben kommt es an, Äpfel- oder Birnenkerne, Kirschen- oder Zwetschgensteine in Boden zu bringen, in der Absicht, Bäume zu pflanzen, die Früchte brächten, wie er eben solche gegessen. Allein der Vater oder der Lehrer werden ihn belehren, daß aus dem Apfel- oder Birnenkern einer sehr guten Sorte meist eine geringe, selten eine gleiche heranwächst, und daß man die gleiche Sorte sicherer erhält durch Veredlung, d. h. durch Übertragung eines pflanzlichen Teils des betreffenden Baumes — Auge oder Reis — auf den Sämling oder Wildling. So kommen die Samen nicht, wie gewöhnlich bei den andern Pflanzen, gleich an Ort und Stelle, sondern der junge Baum muß als Wildling herangezogen und dann veredelt werden; das erstere geschieht in der Saatschule, die Veredlung in der Edelschule; beide Abteilungen machen die Baumschule aus.

Es ist nicht unsere Absicht, über Obstbau erschöpfend zu schreiben. Der gegebene Raum und die mehr praktische als theoretische Wegleitung des Buches soll uns auch hier mehr nur zu den Hauptmomenten führen in den Kapiteln über Baumzucht, Baumpflege, Sortenkunde und Obstbenutzung, welche der Landwirt kennen sollte.

Die Lage betreffend, so leiden in feuchten Niederungen die Bäumchen an Spätfrost, in zu hoher, rauher Lage an Winterfrost — nicht höher als 800 m. —, Zugluft hindert den Wuchs und macht sie krumm, zwischen Gebäuden werden sie verweichlicht, bei Abdachung gegen Norden stellt sich an den Stämmchen gern Moos ein, bei solchen gegen Süden leiden sie gern an Trockenheit: Eine freie, offene Lage mit mäßigem Schutz gegen starken Wind ist die beste.

Der Boden ist nicht bald zu gut für eine Baumschule; denn er muß kräftig und mineralreich, tiefgründig und im Untergrund nicht von stockender Nässe sein; ein milder Lehmboden ist wohl der geeignetste, überhaupt ein Mittelboden. Stoßen die Wurzeln bei 60 cm. Tiefe auf Kies oder Moor oder undurchlassende Tonschichten, so ist das Wachstum nur im Anfang gut; auf zu humosem, auf nassem, auf magerem und auf solchem, wo erst Bäume gestanden, ist keine Baumschule anzulegen. Die Ansicht ist eine irrige, es müßten die Setzbäume auf magerem Boden erzogen werden, nein, ein kräftiger, junger Baum von gutem Boden gedeiht darum besser an andern Orten, weil er stark ist in Wurzelwerk, Stamm und Krone, deshalb besser anwächst und freudiger gedeiht.

Der Baumzüchter teilt seine Baumschule in Schläge ein, gewöhnlich in 8 und rechnet so: Gut bewurzelte Setzbäume wachsen in 4—6 Jahren; es gibt aber ungeratene, unbrauchbare, auf 20% oder $^1/_5$ geschätzt. Es müssen also für 500 Bäume 600 geschult werden. Auf 1 m^2 kommen 3 zu stehen, auf 100 m^2 300, auf 36 Aren oder 1 Jucharte 10,800,

auf 18 Aren oder 1/2 Jucharte 5,400. Rechnet man hievon 2 Aren ab für Wege, so kommen auf einen Schlag oder ein Quartier von 2 Aren 600 Bäume, also 500 brauchbare. Für Privat- und Gemeindebaumschulen kann der Abgang von alten Bäumen auf 10% geschätzt und nach der Zahl der Bäume und allfälligen Neuanlagen oder mutmaßlichem Verkauf die Größe der Baumschule bestimmt werden.

Einteilung und Umzäunung. Ist das Landstück wenig breit, aber lang, so wird nur der einen Grenze entlang ein 1 m. breiter Weg gemacht und die Bäume in langen Reihen gezogen, ist es breiter, kommt der Weg in die Mitte. Große Baumschulen (Handelsbaumschulen) haben einen 2 m. breiten Hauptweg in der Mitte und zwischen den Schlägen 1 m. breite Wege, sowie einen Weg um die Baumschule herum. Es wird nur schlagweise angepflanzt nach dem Bedürfnis oder der Nachfrage. Sind 10 Schläge, so kann es 10 Jahre gehen, bis wieder auf dem ersten Bäumchen gezogen werden; früher kann es geschehen, wenn der Boden vorher wieder gekräftigt worden ist.

Die Baumschule sollte gegen Hasen und Vieh eine Umzäunung erhalten, transportable Holzzäune oder Drahtzäune. Hecken sieht man seltener. Die Vorbereitung des Bodens hat schon im Herbst oder Vorwinter durch Rigolen oder Gräbenauswerfen zu geschehen, wobei die obere Erde mit dem Unkraut zu unterst kommt. Den Winter über wirken Luft, Schnee und Frost auf die rigolte Erde; im Frühjahr ist sie besser zu bearbeiten und Wärme und Feuchtigkeit, die Förderer des Wachstums, dringen in den 60 cm. tief aufgelockerten Boden besser ein. Rigolt man den Schlag in zwei langen Hälften, so braucht man die Erde des ersten Grabens nicht an das Ende zur Ausfüllung des letzten zu schaffen; ist aber der Untergrund schlecht, so daß die erste Bewurzelung zu geringes Erdreich fände, wird dieses wieder zu unterst gebracht, indem man Doppelgräben auftut, wobei die Ackerkrume in die Mitte, die mittlere Erdschichte obenauf kommt. Größere, tiefgründige Flächen werden auch nur gepflügt, mit dem Untergrundspflug nachgefahren. Oft pachten die Baumzüchter lange Äcker für nur eine Periode und haben so den Vorteil, immer frisches Land zu haben.

130. Anzucht der Wildlinge.

Die Saat der Kerne geschieht auf Saatbeete von gutem Boden und am besten im Herbst. Die Keimkraft dauert nicht lange. Nur das beste Saatgut ist auch hier gut genug; man wähle große, gut gereifte Kerne von starkwüchsigen Bäumen. Im Mostträber sind gewöhnlich viel geringe Kerne, die ausgesiebt werden sollen; denn geringe Samen, geringe Pflanzen! Das Saatbeet wird wie ein Gartenbeet hergerichtet; mit dem

Rechen- oder Hauenstiel werden Furchen gezogen, 30 cm. von einander, die Kerne dünn eingesät, daß sie 3 cm. von einander abstehen, mit dem Rechenhaupt wird die Reihe gut gedeckt, Äpfel-, Birn- und Quittenkerne etwa 2 cm., Pflaumensteine 4 cm., Nüsse 6 cm. Jede Obstart wird apart gesät. Behacken und Überdecken mit kurzem Mist, in trockener Sommerszeit Begießen und dünneres Ausfetzen (Pikiren) befördern das Wachstum.

Schon in einem Jahr werden die Kernenweidlinge 50—70 cm. hoch und 1 cm. dick über dem Boden. Die kleinen wirft man weg, sammelt nur die stärksten und versetzt diese in die Edelschule früh im Frühjahr; zur Überwinterung werden sie büschelweise in Gruben eingeschlagen.

131. Das Pflanzen in die Edelschule.

Die Wildlinge müssen vor dem Einpflanzen geschnitten werden, die Wurzeln 15—20 cm., das Stämmchen 30—40 cm., doch lieber nicht zu stark, Nußbaum, Kirschbaum und Kastanienbaum gar nicht, wenn sie gerade Stämmchen haben. Das Beschneiden der Wurzeln erzielt dichtere, stärkere Bewurzelung, auch wird durch das Wegschneiden der Nebenzweige das Stämmchen glatt erhalten zur Veredlung.

Die angeschnittenen Wildlinge schlägt man wieder in die Erde ein, denn sie dürfen nicht austrocknen. Ist der Schlag geebnet, in lange Beete mit je 3 Reihen von 60—70 cm. Abstand eingeteilt, — zu Lehrzwecken gartenähnlich, sonst wird durch wenig Wege und breite Beete Land und Wegearbeit erspart —, so spannt man die Setzschnur, macht mit einer Haue so große und tiefe Löcher, daß die Wurzeln nicht hineingezwängt werden müssen und das Bäumchen so tief kommt, wie es im Saatbeet gestanden, macht mit der Hand feine, gute Erde zwischen und auf das Wurzelwerk, füllt das Loch zu und drückt die Erde leicht an; es wird so sicherlich wachsen, wenn die Wurzelschnitte scharf und so geführt wurden, daß die frische Fläche an das Erdreich gedrückt wird und die Holzzellen die Feuchtigkeit auffaugen können. Folgende Momente befördern Arbeit und den Erfolg derselben: Zu einer Setzschnur kaufe dünnen, galvanisirten Eisendraht, der sehr billig ist, flechte 3 Drähte zusammen zu Ringen, stecke auf 45 cm. Abstand Zeichen durch die Drahtschnur, die so nicht nur haltbarer, sondern auch bequemer als die Hanfschnur ist. Bringst Du zu jedem Zeichen ein wenig Composterde mit der Schaufel, so werden Dir die stärker wachsenden Bäumchen mehr Freude machen. Setzest Du früh im Herbst, so daß sie vor Winter noch anwachsen, so stehen sie den im Frühjahr gesetzten voraus; Eintauchen des Wurzelwerkes vor dem Einsatz in einen Brei von Lehm oder Kuhfladen in einem Bottich oder Ein-

ſchlemmen mit Gülle (B'ſchütte), ſowie fleißiges Behacken und Begießen den Sommer über, werden ebenfalls das Wachſen befördern, ſo daß Du ſchon im nächſten Auguſt durch Okuliren wenigſtens die Apfelbäumchen veredeln kannſt.

132. Veredlung.

Um eine Obſtſorte auf einen Wildling zu übertragen, muß von dem Edelbaum ein Stück eines letztjährigen Schoſſes (Edelreis) oder eine Knospe (Auge) ſo auf das Wildholz kommen, daß ihre jüngſten Holzſchichten ſich berühren; die Verjüngung findet namentlich ſtatt zwiſchen Baſt und Splint, wo der Bildungsſaft oder das Cambium iſt. (Vergl. was über die Zelle geſagt iſt.) Reiche Abſonderung dieſes Saftes von beiden Teilen iſt weſentliche Bedingung der Verwachſung. Geſunde, kräftige Unterlagen und ſtarke Edelreiſer, beſonders aber eine gewiſſe Verwandtſchaft der beiden Teile iſt unerläßlich.

Als Unterlagen dienen in der Baumſchule:

a. Äpfel- und Birnenwildlinge zu Äpfel- und Birnenhochſtämmen, auch zu ſtarktriebigen Pyramiden und Spalieren.

b. Auf Pflaumen- und Zwetſchgenwildlinge kommen Pflaumen, Zwetſchgen, Pfirſiche und Steinweichſel (Mahalebkirſche).

c. Auf Süßkirſchwildlingen gedeihen die Süß- und Sauerkirſchen, Weichſeln und Aprikoſen; dagegen gedeihen die Süßkirſchen nicht gern auf Sauerkirſchen und machen darin eine Ausnahme.

d. Auf Doucin (Splittapfel) veredelt man Apfelzwergbäume (Pyramiden), auf dem ſchwachwüchſigen Paradiesapfel die Cordons. Quitten liefern die Unterlagen zu Birnenzwergbäumchen; für rauhe Lagen und ſchlechten Boden kommen dieſe auf Weißdorn; auf Mandeln und Schlehen (Schwarzdorn) bringt man die Pfirſiche für rauhe Lagen, und auf gewöhnlichen Haſelnußſtrauch die großfrüchtigen.

Die älteſte Veredlungsart iſt das Pfropfen mit Edelreiſern, in der Baumſchule iſt die gewöhnliche das Okuliren; in neuerer Zeit iſt das Pfropfen in die Rinde verbreitet worden, weil es leicht zu erlernen und ſicher iſt. Im Kanton Bern wurde es von Obſtbaulehrer Reichenau auf der Ackerbauſchule Rütti und an Baumwärterkurſen eingeführt. Doch gibt es noch manche andere Veredlungsart; wir treten aber nur auf die drei genannten, wichtigſten näher ein.

1. Das Okuliren. Deine kräftigen Wildlinge wirſt Du gleich im Auguſt okuliren. Du ſchneideſt einfach von dem betreffenden Sortenbaum kräftige, im Laufe desſelben Sommers gewachſene Triebe oder Schoſſe, machſt die Blätter ſofort ab, damit das Reis nicht einſchrumpft, aber ein Teil des Blattſtieles ſoll am Auge bleiben. Du führſt mit dem

ſcharfen Okulirmeſſer $1^1/_2$ cm. unter dem Auge einen Querſchnitt durch die Rinde, ſetzeſt dann $1^1/_2$ cm. über dem Auge ein und ſchneideſt das Augenſchildchen aus mit ganz wenig ſaftigem Holz, welches das Anwachſen nicht hindert. Kommt zu viel Holz, muß es abgelöst werden; es wird aber gar leicht der Augenkern mit ausgehoben; dann iſt das Auge blind.

Nahe am Boden an glatter Stelle auf der Weſtſeite machſt Du dann am Stämmchen einen ⊤ Einſchnitt in die Rinde, zuerſt den Querſchnitt; löſeſt mit dem Okulirmeſſer die Rinde zu beiden Seiten auf, ſchiebſt das Augſchildchen hinein; bindeſt mit dem Raffia- oder Lindenbaſt über und unter dem Auge dasſelbe ziemlich feſt auf's Holz an, daß das Augenholz gut aufſitzt, und überſtreichſt die Wunde mit gutem Baumwachs. Die ganze Operation muß ſorgfältig geſchehen, denn Rinde oder Auge darf nicht verletzt, das Auge nicht gedeckt werden. Läßt es nach 2—3 Wochen den Blattſtiel fallen und hat friſches Ausſehen, ſo wird es angewachſen ſein, treibt aber erſt im nächſten Frühjahr. Nach 6—7 Wochen muß der Verband gelockert werden. Das iſt das Okuliren auf's ſchlafende Auge, auf's treibende geſchieht es im Mai und Juni, aber nur bei Roſen. Man okulirt nicht bei Tageshitze, hält die Reiſer in feuchten Lumpen und wartet guten Saftfluß ab.

2. Das Pfropfen in den Spalt gibt große Wunden; es wird immer mehr vom Rindenpfropfen verdrängt. Das Holz muß gut im Saft ſein und ſauber ſpalten. Gröbere Wildlinge werden 1 dm. hoch abgeſchnitten, mit einem Gartenmeſſer mitten durch's Mark 3—4 cm. tief geſpalten, das Reis wird vom unterſten Auge auf beiden Seiten (keilförmig) ſchräg und ſcharf zugeſchnitten und ſo in den Spalt gefügt, daß der Splint von Wild- und Edelholz zuſammenkommt. Bei dickem Edelreis ſollte es oben auf einem Sattelſchnitt aufſitzen. Es hat eine Länge von 2—3 Augen. Verband wird von Baſt gemacht, es darf aber kein Baumwachs in die Wunde fließen.

3. Das Rindenpfropfen kann noch geſchehen, wenn das Spaltpfropfen nicht mehr Erfolg hat; die Rinde muß ſich gut löſen, alſo im Saft ſein, von Mitte April bis Mitte Mai. Im Frühjahr zu veredelnde Wildlinge werden ebenfalls 10 cm. über dem Boden ſcharf abgeſchnitten. Durch einen Längsſchnitt in die Rinde bis auf das Holz entſtehen zwei Rindenflügel, die oben etwas auseinandergehalten werden, um das auf einer Seite ſchräg zugeſpitzte, über dem Querſchnitt noch zwei Augen lange Edelreis einzuſchieben. Damit es dabei nicht die unterſte Rinde aufrollt, ſchneidet man ſie an der Spitze und an den Seiten ein wenig weg, und damit es beſſer auf dem Wildling aufſitzt, erhält es einen Sattelſchnitt, dann wird mit Baſt gut angebunden und mit Wachs die Luft vollſtändig von der Wunde abgehalten.

Das Rindenpfropfen ist besonders für den Landwirt die einfachste und beste Veredlungsart, mit der er in Baumschule und Baumgarten auskommt.

Beim Copuliren werden am Wildstämmchen und Reis gleich lange und gleich schräge Schnittflächen gemacht, die dann genau auf einander kommen, wenn beide gleich groß sind; ist aber das Stämmchen dicker, so paßt man das Reis nur auf eine Seite genau auf. Ungenauer Schnitt und das Verrutschen der Flächen machen das Copuliren unsicher im Erfolg, auch wenn man Einschnitte oder Zungen schneidet. Geübte Baumzüchter wenden diese Methode an bei schwachen Wildlingen und Kronenveredlung.

Mit dem Copuliren verwandt ist das Anschäften oder Anplatten des Reises. Der Schnitt ist gleich. Der Wildling wird schräg abgeschnitten und an der höheren Seite wird eine entsprechende Platte entfernt und die Reisfläche darauf gepaßt. So kann der Wildling dicker sein als das Edelreis, und das unterscheidet das Anschäften vom Copuliren. Der Verband ist wie bei den andern Veredlungsarten.

Die Edelreiser schneidet man im Februar von jungen, gesunden Bäumen, die schon getragen haben und wählt dazu schöne Schosse auf der Sonnseite und außen an der Krone. In Büscheln gebunden und gut etiquettirt, werden sie in nicht feuchtem Keller in Sand gestellt oder im Garten an schattiger Stelle in Boden ein 1 m tief eingeschlagen; denn sie dürfen nicht austrocknen und auch nicht austreiben. Auch während der Veredlungszeit hält man sie in Erde etwa in einem Holzkübel, den man beliebig an Schatten stellt. Muß man schon etwas angetriebene Reiser verwenden, sollte die Veredlung in Moos eingehüllt werden; ist das Edelholz etwas ausgetrocknet, legt man sie nicht in Wasser, sondern in feuchte Erde. Schlechte Edelreiser und schlechtes Baumwachs sind so oft Schuld am Mißlingen der Veredlungsarbeit. Der Landwirt tut meist besser, das Baumwachs in Büchsen zu kaufen. — Kaufe die Büchse L'homme le fort und den Raffiabast dazu von einer Samenhandlung um 2—3 Fr.

133. Erziehung der Hochstämmchen.

Zapfenschnitt. Die im August nahe am Boden okulirten Stämmchen werden früh im Frühjahr, wenn die Veredlung gelungen, 10 cm. über dem eingesetzten Auge abgeschnitten, und an diesen Zapfen wird später der 15—20 cm lange Edeltrieb mit Bast angebunden, um ihm geraden Wuchs zu geben. Wurden zwei Augen eingesetzt, schneidet man den schlechtern Trieb weg. Die Triebe am Wildling unter dem Edeltrieb werden den Sommer über fleißig weggeschnitten, die am Zapfen nicht alle miteinander. Im August oder Herbstmonat wird dann der Zapfen

sorgfältig abgeschnitten. Ist gepfropft worden und hat mehr als ein Auge ausgeschlagen, bleibt nur der schönste Trieb stehen. Nur wenn in die Krone veredelt worden, werden keine Triebe ausgeschnitten. Im zweiten Sommer gilt es nun, den Stamm zu erziehen. Früher schnitt man die Seitenschosse alle ab, um schnell einen hohen Baum zu haben, freilich mit schwachem Stamm und schwerer Krone. Die Seitenschosse befördern die Stammbildung und eine schöne Form.

Die Obstbäume verhalten sich indeß verschieden in ihrem jungen Aufwuchs. Kirsch- und Nußbäume z. B. machen ohne Nachhilfe schöne Stämme, so auch die normännischen Mostsorten, auch Fürstenapfel, Gravensteiner, Goldparmäne, Cellini, Landsberger Reinette, Casseler Reinette, Noire de Vitry, ferner die Wasserbirne und Spitzbirne; Wildling von Einsiedeln, Pastorenbirn, Gellerts Butterbirn, Neue Poiteau, Normännische Ciderbirn. Hingegen gibt es wider Sorten, die entweder lange, dünne oder krumme Ruten treiben; da muß durch Rückschnitt dem Stamm geholfen werden.

Diese starkwüchsigen oder holzwüchsigen Sorten liefern dem Baumzüchter in kurzer Zeit starke Bäume mit geradem und gesundem Wuchs, und er bringt difficilere Sorten durch Veredlung in die Krone, sog. Zwischenveredlung, auf dieselben. Auch der Landwirt kann jene holzwüchsigen Sorten von der Baumschule kaufen und nach zwei Jahren im Baumgarten die Sorten aufbringen lassen, die er haben will; er erhält so gesunde, früher tragbare Bäume.

Kronenschnitt. Hat der Stamm seine gehörige Länge und Dicke erlangt, was im 3., 4. oder 5. Jahre der Fall sein wird, so werden auch die Seitenschosse abgeschnitten, und es kommt zum Kronenschnitt in einer Höhe von 1,70—2 m. Der Leittrieb wird über einem Auge abgeschnitten, und es wachsen dann 2—6 und mehr Zweige, von denen man fünf nach allen Seiten stehen läßt. Sind nur zwei Ruten (Gabelkrone), so ist die eine fort- und die andere noch einmal zurückzuschneiden. Hat das Bäumchen seine Krone, sollte es aus der Baumschule kommen. Beim Schneiden beachte man die Regeln: früh im Herbst und nicht zu spät im Frühling, nie bei Frost, und Schnitt scharf. Der Rückschnitt kommt stets über einem gesunden, nach oben gerichteten Auge auf der Seite, welche dem Stämmchen geraden Wuchs geben kann. Um das Edelauge herum sind alle andern Triebe zu entfernen. Die Seitenschosse sollen Anbinden an Pfähle oder Eisendraht entbehrlich machen, indeß sind trotz Schnitt krumm gebliebene Stämmchen durch Anbinden zu geradem Wuchs zu bringen.

Für Zwergbäume ist die Erziehung bis zum 2. Jahre die nämliche wie bei Hochstämmen, dann aber kommt es auf die Form an. Der Landwirt wird selbst selten sich Pyramiden, Palmetten, Cordons ꝛc.

ziehen; er kauft gewöhnlich die Zwergbäume als einjährige Veredlungen oder die erzogenen Formen. Immerhin werden auch ihm Freude, Interesse und Erfolg am Baumschnitt wachsen, je länger er sich damit abgibt.

Die weitere Pflege der Baumschule besteht im Reinhalten des Bodens durch Behacken, Nachsehen, wo Verbände einschnüren und sie lösen, wo Insekten und Krankheiten schaden, wo Stämmchen zu reinigen, Schwächlinge zu düngen und Triebe zu leiten sind.

Beim Ausgraben der Bäume muß das Wurzelwerk möglichst geschont werden: erst recht vorgraben und nicht zu nahe am Stamm mit dem Spaten hinunterstechen. Bei windigem Wetter und belaubten Bäumen sind die Wurzeln vor Austrocknen zu schützen (zu Transport mit Moos) und beim Verpacken das Stroh nicht zu sparen. Die Birnen dürfen nicht lange an der Luft bleiben, sind bald in Erdgraben einzuschlagen, und die Stämme werden mit Tuch oder Stroh, die Wurzeln mit Erde bedeckt. Etwas ausgetrocknete Bäumchen werden vor dem Setzen in Wasser gestellt; bei Frost sollen sie nicht ausgegraben und transportirt werden.

134. Wo sollen wir Obstbäume pflanzen und welche?

Diese Fragen müssen erörtert werden, bevor wir von der Baumpflanzung und Baumpflege reden. Ist es auch unsere Aufgabe, mehr Obstbäume zu pflanzen, so ist doch davor zu warnen, in Lagen und auf Boden zu pflanzen, wo sie ein kümmerliches Leben fristen müssen, weil es ihnen an Kraft mangelt zu Wuchs und Früchten. Solche Bäume haben wir schon genug! —

Der Obstbaum ist im Ganzen bescheiden in seinen Ansprüchen; aber er wird doch nur in günstigen Verhältnissen gesund, alt und fruchtbar sein können. Ungünstige Lage findet er in sehr nebelreichen Niederungen, und wo er schutzlos den heftigen Windzügen ausgesetzt ist, auch da, wo häufig Frost und Hagel sich einstellen. Den Boden betreffend, so ist nasser und sehr trockener ungeeignet für Obstbäume, ist er aber nur zeitweise naß und hat durchlassenden Untergrund, können sie doch gedeihen, auch noch auf trockenem Boden, wenn fleißig gegüllt wird. Wir haben auf sehr leichtem Boden und steinichtem Untergrund Bäume groß und tragbar erzogen durch Düngen mit Mist in Gräben und fleißiges Begüllen der Baumwiese. Wenn nicht stockende Nässe, nicht undurchlassende Tonschichten oder Kiesbänke im Wurzelbereich stehen, ist der Boden noch gut für die eine oder andere Obstart, besonders für Steinobst- und für Apfelbäume.

Wir können unsern Obstbaumbestand bereichern, wenn wir

a. in milden, besten Lagen mehr Zwergbäume: Spaliere, Cordons, Pyramiden pflanzen,

b. neue Baumgärten anlegen, die alten beſſer pflegen und erneuern,
c. auf Futterland, beſonders auf Dauerwieſen, in weitem Abſtand Obſtbäume ſetzen,
d. auch an Wegen und Borden, an Halden und überhaupt, wo wir finden, es ſei noch ein Obſtbaum am Platz, einen ſolchen hinſetzen,
e. auf Gemeindeland, an Allmendwegen und an Straßen eine große Zahl Obſtbäume zu ſetzen, die ſchönen Ertrag geben.

Welche Obſtbäume wir pflanzen ſollen, hängt zunächſt ab von den Verhältniſſen des Bodens und ſeiner Lage, und ſodann auch von der Verwertungsart, ob zu Tafel-, Koch-, Moſt- oder Handelsobſt.

Der Apfelbaum liebt einen kräftigen Boden, wurzelt nicht gar tief, kann ſeine Nahrung noch in den oberen Erdſchichten aufſuchen, obwohl er für tiefen Grund auch dankbar iſt. Er geht auch ziemlich in die Täler hinauf.

Der Birnbaum gedeiht ebenfalls noch in hohen Lagen, wie im Jura, in der Oſtſchweiz und auf den hohen Hügelhalden des Luzernergebietes. Seine lange Pfahlwurzel muß tief in Boden kommen; dann bildet er ſelbſt auf geringem Boden mächtige Kronen und Stämme. Kirſchbäume ſind Sonnenbäume, ſtehen gerne auf freiem, trockenem Standort, wenn er ſchon kieſig und gering, aber nur nicht naß iſt, und die Wurzeln in die Tiefe dringen können.

Zwetſchgen und Pflaumen finden ſich wohlig um die Häuſer herum, vor Wind geſchützt und von Obſtfrevlern nicht geſtört. An den ſüdlichen Hängen des Jura haben ſie ſich zahlreich angeſiedelt, ſie gedeihen ſelbſt noch auf feuchtem Boden, wenn nicht ſtockende Näſſe die Wurzel trifft.

Der Nußbaum, ein kräftiger Sohn des Schweizerlandes, ſteht auf dem Ausſterbeetat, die ſpäten Förſte und mehr noch die Gewehrfabriken ſtellen ſeine Exiſtenz in Frage, wenn wir dieſen Liebling der Jugend nicht wieder häufiger anpflanzen auf Weiden, Ödungen und Winkeln, wo ſein breites Wurzelwerk den geringen Standort nutzbar macht. Schon des teuren Holzes halber ſollten wir ihn wieder zu Ehren bringen.

135. Die Obſtſorten.

Von der Auswahl der Sorten hängt der Obſtvertrag weſentlich ab. Der Landwirt wählt zunächſt die in ſeiner Gegend beliebteſten und fruchtbarſten, zieht mehr dieſe in ſeiner Baumſchule oder kauft ſie. Von fremden, neuen Sorten läßt er ſich nicht durch den ſchönen Namen leiten, ſondern überzeugt ſich vorerſt in andern Baumbeſtänden, hält Nachfragen oder zieht Sachverſtändige bei der Sortenauswahl herbei. Von den

Baumschulen erhält er oft nicht die gewünschte Sorte; wenn aber der Setzbaum gesund und kräftig ist, kann er durch Rindenpfropfen eine beliebte Sorte aufbringen, wodurch das Wachsen nicht stark beeinträchtigt wird. Er wird auch nicht sehr viel Sorten halten, sondern wenige, aber von den besten für seine Verhältnisse, die sich am höchsten verwerten. Für Handelsobst hält er auf späte, transportable und begehrte Sorten, hält mehr Äpfel als Birnen, mehr saure, wenig süße, von Mostobst solches, das haltbaren Most gibt. Sind seine Wirtschaftsverhältnisse für Steinobst günstig, wird er auch diesem seine Aufmerksamkeit schenken.

Wir empfehlen dem Landwirt:

1. Bewährte, einheimische Sorten fort zu halten, wie Usterapfel, Berenacher, Süßgrauech, Sauergrauech, Kläusler (Most), Mayenapfel, Breitacher, und wie sie alle heißen, aber nur wirklich gute, lokale Sorten.

2. Geringe, alte Sorten mit kleinen Früchten und wenig fruchtbar, ebenso einen Teil der zu vielen süßen Sorten mit bessern, sauren umzupfropfen.

3. Von andern empfehlen wir ihm als Sorten ersten Ranges:

Äpfel.

(T.=Tafelobst, K.=Kochen, D.=Dörren, M.=Mosten.)

1. Wintergoldparmäne, T. K. D. M., schöner, sehr fruchtbarer Baum, mit goldgelber, herrlicher Frucht.
2. Danziger Kantapfel, T. K. M., früh und oft volltragender, großer Baum, dauerhafte, mittelgroße, dunkelrote Frucht.
3. Goldreinette (Casseler Reinette), T. K. D. M., fruchtbar und stark verbreitet. Grüngelber, großer Apfel.
4. Gravensteiner (Erdbeerapfel), T. K. D., vortreffliche Sorte, mittelgroßer, schwach gerippter, strohgelber Apfel. Frühe Sorte.
5. Virginischer Rosenapfel, T. K. D., Baum kräftig und fruchtbar, schöne, verbreitete, frühe Sorte.
6. Baumann's Reinette, T. K. D., früh und sehr fruchtbar; großer, flachrunder, roter Apfel.
7. Hans Ulrichsapfel, T. K. D. M., starker Baum, oft tragend, mittelgroßer, kegelförmiger Apfel. Als Mostapfel geschätzt.
8. Glanzreinette, schweiz., blüht spät, fruchtbar, mittelgroß, paßt zum Pfropfen auf alte Bäume.
9. Roter Astrachan, T., frühe, schöne, rote Sorte (Jakobler). Nicht am Wege!

Äpfel an Straßen, sind aber auch in Hofstatt und freiem Land Sorten 1. Ranges.

10. Champagner-Reinette, T. K. M., fruchtbar, Baum mit runder, hoher Krone; Äpfel mittelgroß, platt, grünlichgelb mit weißen Punkten.
11. Wellington, T. K. M., fruchtbar, unempfindlich; kugeliger, mittelgroßer, gelber Apfel mit Rostflecken, Sonnseite rot.
12. Großer Bohnapfel, K. D. M., schöne, pyramidale Krone, gesund; großer, walziger Apfel; Schale grünlichgelb, Sonnseite rot gestreift. Sehr zu empfehlen.
13. Grüner Fürstenapfel, wüchsiger Baum, grüne Früchte.
14. Boikenapfel, T. M., groß, fruchtbar, gesund.

Tafelbirnen.

1. Holzfarbige Butterbirn, Tafelbirne ersten Ranges.
2. Williams Christbirn. Schöner pyramidaler Wuchs und große, schöne Birne, reift im September. Erfordert fleißig kurzen Schnitt.
3. Gute Luise von Avranches, auch hoher Wuchs, fruchtbar, reift im September; große Frucht, Schnitt lang.
4. Gellerts Butterbirn, starker, pyramidaler Baum, große, schöne Frucht, reift September — Oktober. Schnitt lang. (Hardys Butterbirn.)
5. Clairgeau's Butterbirn, sehr große Birne, fruchtbar, Schnitt kurz.
6. Diels Butterbirn, ebenfalls große, schöne Frucht, Baum kräftig und fruchtbar. Schnitt kurz.
7. Neue Poiteau, wüchsiger Baum, große Frucht.
8. Liegels Winterbutterbirn, Baum pyramidal und fruchtbar auf kräftigem Boden und warmem Ort. Frucht mittelgroß, Schnitt lang. Diese 8 Sorten auf Hochstämme und Zwergbäume passend.
9. Herzogin von Angoulême, Baum wüchsig, fruchtbar, Birne sehr groß. Schnitt kurz.
10. Bergamotte, deutsche National-, starkwüchsig, auf feuchtem Boden fruchtbar, Birne groß. Schnitt kurz.

Beide Sorten nur auf Pyramiden und Spaliere.

Wirtschaftsbirnen.

11. Pastorenbirne, Koch- und Dauerbirne.
12. Dornbirne, Koch- und Dörrbirne.
13. Trockener Martin, gute Kochbirne.
14. Längler oder Kannenbirne, gute Kochbirne.
15. Rebenbirne, gute Dörrbirne.

Mostbirnen an Straßen, sind auch in Hofstatt oder im Freien vorzügliche Sorten.

16. Grünmöstler, Most- und Wirtschaftsbirne.
17. Späte Weinbirn, auf gutem Boden tragbar, hochgeschätzte Mostbirne.
18. Marxenbirn oder Märxler, pyramidale Krone, gute Mostbirne.
19. Gelbmöstler, starker Baum, pyramidale Form, Mostbirne und Wirtschaftsbirne.
20. Teilersbirn, Mostbirne.

Für große Wirtschaften führen wir noch folgende Sorten an:

Äpfel.	Birnen.
Morgenduftapfel, schöne Frucht.	Amanlis Butterbirn, groß, fruchtbar, Gartenfrucht.
Roter Wintercalvill, spät.	
Fraurotacher, Jahrapfel, späte Sorte.	Soldat laboureur, Gartenfrucht.
Kaiser Alexander, groß, fruchtbar.	Bergamotte Esperens, vorzügliche Gartenfrucht.
Langtons Sondergleichen, schön.	
Weißer Wintercalvill, fruchtbar.	Büschelibirn, zum Kochen und Dörren.
Luikenapfel, spät blühender Mostapfel.	Passe Crassane, Wintertafelbirne.
Englischer Kantapfel, gut empfohlene Sorte.	Forellenbirne, mittelgroß, tragbar.
	Dechantsbirn, Julibirne, groß, Pyramiden.
Hedingerapfel, fruchtbar.	
Transparent, frühe Sorte, T.	Frühe von Tivoli, Tafelbirne.
Hausmütterchen, große Sorte.	Philippsbirne, groß und schön, fruchtbar.
Cellini, große Sorte.	
Ananasreinette, feine, gelbe Reinette.	Gifford's Sommerbutterbirne.
Margaretenapfel, roter, tragbar.	Rägelisbirne, fruchtbar.
Reinette v. Blenheim, groß, T.	Bratbirne, kleine, fruchtbare Mostbirne.
Goldzeugapfel, groß.	
Landsberger Reinette, vorz. Sorte.	Hofratsbirn, frühe Tafelbirne.
Reinette v. Damasson, „ „	Kleiner Katzenkopf, Mostbirne.
Thurgauer Weinapfel.	Goldschmeckler, Mostbirne.
Salomonsapfel, Mostapfel.	

Steinobst.

Kirschen.	Zwetschgen.	Pflaumen.
Schwarze Zürikirsche.	Boßler Zwetschge.	Herrenpflaume.
Frühe Baslerkirsche.	Fellenbergzwetschge.	Eierpflaume.
Zugerkirsche, Kirschwasserkirsche.	Augustzwetschge.	Gelbe Pflaume.
	Reineclaude.	Blaue Pflaume.
		Bruniole, rötliche.

136. Das Baumsetzen. Fehler.

Es werden bei diesem wichtigen Teile der Baumpflege noch immer viele Fehler gemacht, die das Gedeihen des jungen Baumes sehr beeinträchtigen.

1. Kommt es doch noch häufig vor, daß man an der Stelle des alten, weggenommenen einen jungen Baum setzt, ohne daß das Erdreich durch große Gruben, in die Mist oder Compost oder gute Erde kommt, verbessert wird. Man will den Hofstattboden gut benutzen und stellt den Neuling, der zu neuem, frischem Leben Kraft finden sollte, dahin, wo ein anderer sie verbraucht und vielleicht nur für ein kurzes Leben gefunden hat.

2. Und sieht man nicht da und dort noch jüngere Bäume in Hofstatten pflanzen, wo sie sonst schon hageldicht stehen, deshalb lange, gekrümmte Stämmchen und eine Krone haben, wie der Besen eines Schornsteinfegers!

Im lieben Bernerland wollen wir von den Hofstatten oder Baumgärten um die Häuser herum nicht lassen, sie schützen die Wohnungen, reinigen die Luft und stehen den Dörfern so gut an. Damit ist aber nicht gesagt, daß wir sie immer gleich anlegen müssen, wie vor X Jahren. Als das Vieh noch auf die Brachfelder getrieben wurde und die Schläge eingeteilt waren, da hätte man kaum junge Bäume auf freiem Felde genug vor dem Vieh schützen können; man pflanzte also die Obstbäume beisammen um's Haus, um dann möglichst viel Land unter den Pflug nehmen zu können. Wenn aber Jahrhunderte lang der gleiche Boden Obstbäume genährt hat, wird er baummüde und sollten Neuanlagen auf neuen Boden kommen, und sind Teile des alten Baumgartens zu erneuern, so muß, wenn nicht anderer Boden gewählt wird, der alte gehörig durch Düngen gekräftigt werden.

Selbst in neuen Hofstatten oder Baumgärten wird noch zu dichter Stand gehalten zum Schaden des Obst- und Futterertrags. Die Lehrbücher geben den Abstand gewöhnlich zu klein an. In dem neuen Baumgarten, der zugleich der Graswirtschaft dient, rate ich auf 15 m. Minimum für Äpfel und Birnbäume, schon auch, um mit Gras und Heufutter später gehörig durchfahren zu können, ohne Äste abzureißen. An Straßen kann der Abstand etwas kleiner sein, 12—15 m., auch so weit für Kirschbäume, etwas weiter dagegen für Nußbäume. Für Pflaumen und Zwetschgen wähle man 6 und für Zwergbäume 4 m.

3. Nicht selten trägt oder führt der Landwirt kranke Bäume vom Markte heim, die schon vor dem Markttage und dann am Markttage selber der trocknenden Bise ausgesetzt blieben, und stellt sie noch in's Tenn; erfolgt das Setzen wieder erst einige Tage später, so ist die Rinde wohl bis auf's Holz bräunlich und ein Anwachsen unmöglich. Wächst der Baum

dann nicht, so sagt der Nachbar, es seien zu wenig oder zu viel Lederabfälle daruntergekommen! Das andere Jahr wird er wohl die Wurzeln anschneiden und sich überzeugen, ob sie im Anschnitt noch weiß und saftig sind, und zu Hause sie vor dem Setzen in's Wasser (Gülle) stellen oder in Erde einschlagen, besonders wenn der Verkäufer bemerkt, sie hätten langen Transport bestanden.

4. Baum ist Baum; ob er ein kräftiges Wurzelwerk mit vielen feinen Wurzeln, einen schönen Stamm, von unten nach oben immer weniger dick, mit 3—5 Kronenzweigen, nicht ein geschossenes, dünnes, rutenartiges Stämmchen mit zwei Kronenschossen hat, darauf sieht der Kleinbauer oft nicht und zahlt für eine Rute so viel, wie für einen starken Baum. Gebt ihm im Winter zu lesen über den Obstbau, er hört und liest gerne von ihm.

5. Beim Baumsetzen wird gefehlt durch:

a. Zu kleine Baumlöcher — langsames Wachsen.
b. Zu tiefes Setzen — Stammkrankheiten.
c. Zu starkes Beschneiden, viele Wunden.
d. Zu festes Anbinden, die Erde setzt sich; der Baum hängt am Pfahl.
e. Zu geringe Erde um die Wurzeln, schlechter Wuchs.
f. Schlecht angebundenen Pfahl — verursacht Wunden.
g. Das Austrocknenlassen der Erdscheibe, weil diese nicht mit Dünger belegt wird.
h. Den Mangel an späterer Pflege (Schneiden).

Im folgenden Artikel wird gezeigt, wie die Fehler zu vermeiden sind.

137. Anlage eines neuen Baumgartens oder einer Hofstatt.

Willst Du einen neuen Baumgarten anlegen oder sonst eine Anzahl junger Bäume setzen, so sind einige Vorbereitungen unerläßlich. Der höchste Ertrag der Neupflanzung wird abhangen von günstigen Lage- und Bodenverhältnissen, von richtiger Sortenauswahl und Pflege. Darüber mußt Du mit Dir in's Reine gekommen sein, ob Dein erwähltes Terrain paßt, und welche Sorten Du pflanzen willst. Du hast eine nach Norden abhängende Lage gewählt, die gegen Frost mehr Schutz gewährt und weniger von Trockenheit leidet. Der Boden ist auf seine Tiefgründigkeit untersucht worden: auf 1 m. Tiefe ist keine Ton- oder Kiesbank, stockendes Wasser ist nicht vorhanden, auch nicht bei tiefem Bohren oder Graben; die obere Ackerschicht ist kräftig, die untere vielleicht etwas mit Steinen durchsetzt, zwischen welche aber die Wurzeln schon dringen werden.

Die Bäume sind von der Gemeinde- oder Bezirksbaumschule oder sonst bei einer großen, renommirten Baumschule zeitig bestellt worden; das Plänchen ist gemacht; im Herbst sollen die Bäumchen gesetzt werden. Bei Ankauf der Bäumchen umgehe man den Zwischenhandel, halte in erster Linie auf große, gut bewurzelte Setzbäume mit gesundem, starkem Stamm und zahle lieber für I^{a} Auslese etwas mehr; für gewünschte Sorten, vielleicht in der Baumschule wenig holzwüchsige, kaufe man lieber

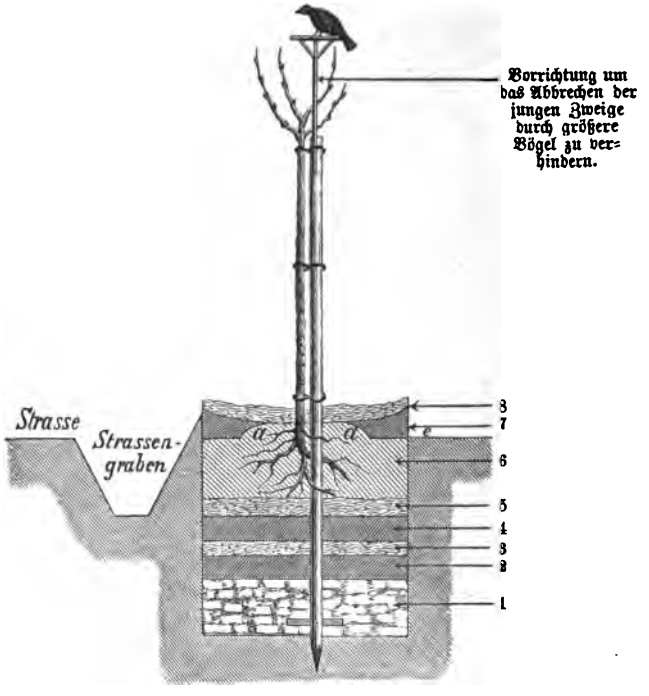


Fig. 25.

1. Rasenstücke. 2. Erde. 3. Verschiedene düngende Bestandteile. 4. Erde. 5. Gleich wie 3. 8. Feine lockere Pflanzerde. 7. Schlechte Erde. 8. Düngerdecke.

sonst starke Bäume und lasse 2 Jahre nach dem Setzen die gewünschte Sorte im Baumgarten nachzweien, so erhält man nach unserer Erfahrung gesunde, wüchsige Bäume mit Sortengarantie. Ob die Setzbäume auf magerem oder gedüngtem Boden gewachsen, zu Tal oder in höherer Lage, das tut wenig oder nichts zur Sache; sondern daß sie stark, gesund und gut bewurzelt sind, das ist die Hauptsache.

Auch für Frühjahrspflanzung werden die Baumlöcher im Herbst oder Vorwinter gegraben 1 m. tief, 2 m. Durchmesser; vorher müssen durch die Pfähle im Dreieckverband — dem Quadratverband vorzuziehen — auf 15 m. Abstand die Lochstellen auf geraden Linien bezeichnet werden. Mit einem Stecken an einer Schnur wird um den Pfahl die Scheibenumfangslinie von 1 m. Radius gezogen. In der Wiese wird der Rasen der Scheibe nicht zu nahe der Grube apart geschichtet, er kommt dann beim Setzen wieder an seinen Ort, hält die Baumscheibe feucht und „wasmet“ wieder an. Die Humuserde kommt auf die eine, die schlechte Erde auf die andere Seite. Bei geringem Boden muß das Loch viel breiter, aber nicht so tief gemacht, gute Erde herbeigeschafft und so der Baum auf einen Hügel gesetzt werden. Der Durchmesser der Baumscheibe sollte in diesem Fall 3—5 m. betragen, und muß sie am Rande nach und nach in die Ebene des Bodens übergehen.

Zu Frühjahrspflanzung läßt man die Bäume am besten erst im Frühjahr kommen, im Spätherbst hätten sie in Gräben 1 m. tief eingeschlagen und die Stämme mit Stroh zugedeckt werden müssen. Dem Verkäufer überbindet man das Transportrisiko, löst alle Bande auf und sortirt. Bloß an der Krone beschädigt macht wenig, verletzte dicke Wurzeln mehr. Erscheint aber an verdächtigen Bäumchen beim Ritzen mit dem Fingernagel die innere Rinde bräunlich, doch nicht ganz trocken, so werden sie in Erde eingeschlagen, um sie langsam in Saft kommen zu lassen; die gesunden stellt man in's Wasser (Bach) oder wickelt das feuchte Moos wieder um die Wurzeln; die ausgetrockneten Bäume hingegen sind vom Verkäufer nach Abrede zu ersetzen. Auch während der Setzarbeit dürfen die Wurzeln nicht austrocknen; darum kommt einer nach dem andern aus dem Wasser oder Moos oder Einschlaggraben zum Setzen.

Beschneiden. Die Gärtner beschneiden gewöhnlich die Krone der Setzbäume stark; das mag bei andern Pflanzen richtig sein, bei Bäumen weniger. Man empfiehlt, beim Setzen an der Krone nichts zu schneiden, erst das zweite Jahr. Auch in dieser Frage führen viele Wege nach Rom. Die Bäume wachsen ohne und mit geringem Kronenschnitt. Wir empfehlen dem Landwirt, die Kronenzweige beim Setzen

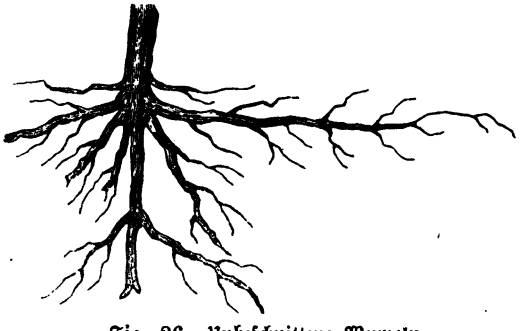


Fig. 26. Unbeschnittene Wurzeln.

Fig. 27. Beschnittene Wurzeln.

nicht zurückzuschneiden, erst nach einem Jahr. Aus dichter Krone werden sich kreuzende und reibende Schosse ganz weggeschnitten bis etwa auf 5 Zweige. Im Wurzelschnitt geht man einig und schneidet alle verletzten Wurzeln über der letzten Wunde scharf ab mit Messer oder Baumschere, die Schnittfläche nach unten, an die Erde kommend; die feinen Wurzeln dagegen bleiben unbeschnitten, es seien denn ausgetrocknete Haarwurzeln zurück- und schwarze, tote ganz wegzuschneiden.

Setzen. Ist der Pfahl, der länger hält, wenn seine Spitze angeteert, angebrannt, karbolisirt oder imprägnirt wurde, befestigt, wird nun von einem Arbeiter das Baumloch mit besserer Erde und von einem zweiten mit Composterde angefüllt, mehr um den Pfahl herum: Der Meister stellt den Baum so an den Pfahl, daß dieser gegen den stärksten Wind steht, gewöhnlich auf der Südwestseite, und den Baumstamm vor Sonnen- und Frostrissen schützt. Das Bäumchen kommt nicht ganz so tief zu stehen, als es in der Baumschule stand; feine, beste Erde wird zwischen

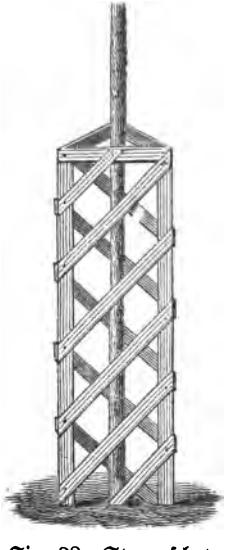


Fig. 28. Stammschutz vor Anfahren.

Fig. 29. Stammschutz mit Dornen gegen Hasen und Vieh.

seine Wurzeln geschaufelt, daß die Feinerde sich in's Wurzelwerk gut verteilt; solche wird mit der Hand noch unter die größten Wurzeln geschoben, daß unter ihnen nicht Höhlungen bleiben, und jede Wurzel ihre natürliche Lage einnimmt, nicht wagrecht gezwängt wird, sondern aufliegt auf schief abwärts gehender Erdschichte. Der Rest guter Erde kommt noch um das Stämmchen, dessen Wurzelhals so 6 cm. mit Erde überdeckt wird, die sich etwa um so viel stärker setzt als es selber. Der Rest schlechterer Erde kommt nun gegen den Rand und wird noch mit besserer oder Composterde vermengt und das Bäumchen ist gesetzt.

Anbinden. Für's erste Jahr, wo sich Erdscheibe und Baum zusammen setzen müssen, darf dieser nicht fest angebunden werden; der Stamm muß rutschen können, sonst hängt ja das Bäumchen am Pfahl, und das Wurzelwerk würde unterhöhlt. Der Pfahl sollte glatt sein und darf auch nicht in die Krone reichen, um Wunden zu verhüten. Reicht der Pfahl bis in die Krone, um den Leitzweig anzubinden, so sind Verwundungen zu verhüten. Zum Anbinden dienen für die erste Zeit Weidenruten, später Lederriemen oder haltbares Geflechte. Gaucher empfiehlt Eisenringe, die gegen die Stammseite zu polstern sind mit Stricken oder Lumpen. Hauptsache ist, daß der junge Baum in den ersten Jahren alle Zeit gut an der Stütze angebunden ist, ohne vom Baumband Einschnitte oder Wunden zu erhalten. Vergl. Gaucher, Handbuch der Obstkultur, Berlin 1889.

Düngen. Wird in fruchtbare Acker- oder Wiesenerde gepflanzt mit gewöhnlichem Untergrund, so braucht ein Düngen nicht zu erfolgen, wenn die Rasenstücke die Baumscheibe decken; hat man diese aber unten in die Grube gebracht, so muß kurzer Mist oder Compost die Austrocknung der Baumscheibe verhüten. Um die Wurzeln herum bringt man nicht gern Dünger, wegen des Faulens der Wurzelspitzen, obwohl reiner Viehdung die natürlichste Düngung für alle Pflanzen bietet. Ist die Erde gut, so wächst der Baum freudig in großem Baumloch, ist sie gering, so ist Compost oder Mist in die Randerde und obenauf zu bringen. Im Ganzen gilt auch hier: „Wie die Aussaat, so die Ernte!" Den ersten Sommer hindurch leidet das frisch gesetzte Bäumchen leicht an Trockenheit, man feuchtet darum mitunter die Baumscheibe mit Jauche oder Wasser an.

Wie das Obstbäumchen gepflanzt sein will.

1. Nimmst Du mich aus der Baumschul', halt' mich an feuchtem Ort,
   Die Wurzeln deck' mit Erde, vertrocknet leid' ich Not,
   Bring' mich an neuen Standort, nicht wo ein andrer stand,
   Auch nicht zu nah' zum andern, 15 Meter recht ich fand.

2. Die Grube grab' mir größer, als Du bisher getan,
Ein Meter Weit' und Tiefe bei gutem Grund geht an.
Dann schlage mir die Stütze auf Sonnenseite ein,
Nicht Halt nur soll sie geben, vor Frostriß Schutz mir sein.

3. Jetzt schneide alle Wurzeln auf unterer Seite an,
Daß durch die frischen Schnitte ich Nahrung kriegen kann.
Die Zweige meiner Krone, die schneide erst zurück,
Wenn ich nun recht erstarket, dann ist's zu meinem Glück.

4. Die Rasenstücke unten, den Dünger an den Rand,
Die Erde mische tüchtig mit Compost auf schlechtem Land.
Die feine, beste Erde bring' um die Wurzeln mir,
Mit Deinen eignen Händen, so wachs' ich sicher Dir.

5. Wie ich zuletzt gestanden, nicht tiefer setze mich,
Erhalte sonst den Mager, kann nicht erfreuen Dich.
Schnür' anfangs nicht zu feste mit Weidenrut' mich an,
Bleib' sonst am Pfahle hängen, wenn Grund sich setzen kann.

6. Währschafte Stallmistdecke, die schützt, gibt Kraft, hält feucht,
Denn Frost und Dürre stören mir die Gesundheit leicht.
Hast Du mich nun gepflanzet, pfleg' mich nach gutem Brauch,
Nur dann wird Gottes Segen der Arbeit folgen auch.

138. Der Obstbau an Straßen.

Obstbaumreihen auf beiden Seiten der stattlichen Straßen zu pflanzen, das wäre eine rechte Sache, hört man nicht selten vom einfachen Manne sagen; freilich überdenkt er nicht genauer die Schwierigkeiten, die sich einer Ausführung der guten Sache durch den Staat entgegenstellen. Das größte Hindernis bieten eben die Privatrechte.

Andere Übelstände kann der Straßenobstbau mit sich bringen dadurch, daß durch Beschattung die Straße leidet, und durch vernachlässigte Pflege könnte ein schlechtes Beispiel ebenfalls ungünstig wirken. Dem letzteren kann vorgebeugt werden.

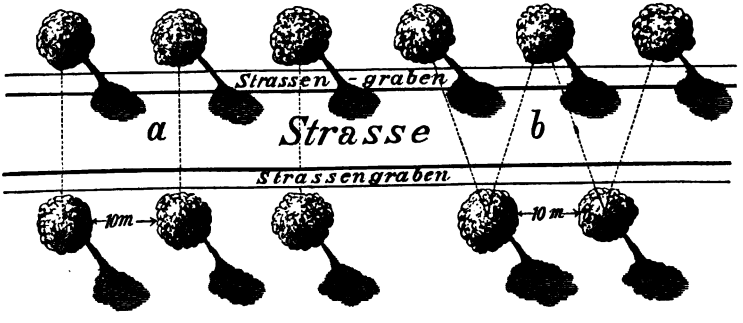


Fig. 30. Bei a sind die Bäume im Quadrat gepflanzt, bei b im Verband.

Die Vorteile für Land und Volk sind aber so groß, daß auch wir eine Lanze einlegen wollen für den Straßenobstbau. Wir haben schon früher die Gemeindebehörden eingeladen, an Allmendwegen und Gemeindewegen Bäume zu pflanzen; der Staat kann an seinen geeignetsten Straßenteilen Obstbäume pflanzen lassen durch Gemeinden, Vereine oder Privaten und Beiträge geben zur Anpflanzung, nur sollten die Bäume nicht auf den Straßenkörper, sondern auf das anstoßende Land zu stehen kommen.

Die bisherigen Erfahrungen in andern Ländern, wie besonders in deutschen Landen, in Hannover, Braunschweig, Sachsen, Bayern, Baden, Würtemberg, die zum Teil für den Obstbau weniger günstig situirt sind als die Schweiz, ermuntern uns durchaus, Versuche zu machen. Welch einen guten Eindruck bekommt man von Behörden und Volk, die sich verständigen und vereinigen, durch Obstbäume, oder in rauhen Lagen durch passende Waldbäume — Esche, Birke, Ulme, Pappel, Akazie u. a. — das Land schön und fruchtbar zu machen! Der Ertrag an Früchten und Holz ist wahrlich nicht gering, und hoch anzuschlagen ist der gute Einfluß, den solche Baumreihen auf Gesundheit und Gemütsleben des Menschen ausüben! Wie tun die langen Baumreihen dem Auge so wohl! Wie jubeln die Vögel in ihren Kronen! Wie gönnen wir dem Wanderer den Schutz gegen die heiße Sonne oder gegen den Sturm!

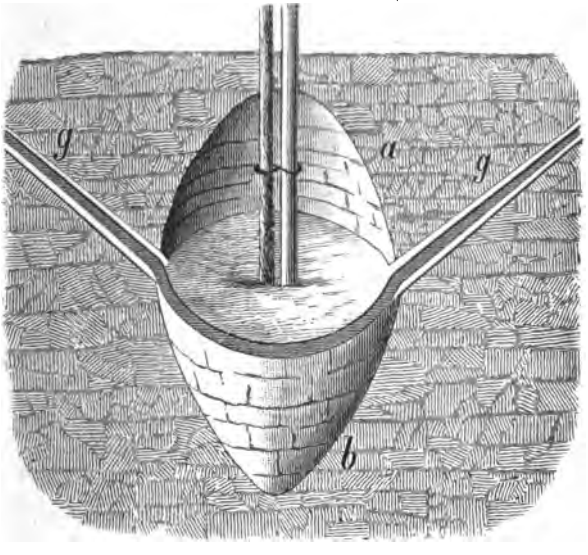


Fig. 31. Pflanzung am Abhang der Straße.
Das Bild stellt dar bei: a) Ausstich zur Pflanzgrube, b) die Böschung, g) Wassergräbchen von der Straße her.

Lukas erwähnt der wichtigsten Bestimmungen in den Instruktionen einzelner deutscher Länder für Straßenobstbau und führt folgende Ertragsberechnung an*): Die Pflanzkosten für einen Baum setzt er auf 6 Mark (Fr. 7. 50) und die Kosten eines Baumes bis zur Tragbarkeit mit den Zinsen von Anlags- und Betriebskapital auf 10 Mark, so daß 100 Bäume im Alter von 15 Jahren ein Kapital von 1000 Mark repräsentiren würden. Der jährliche Durchschnittsertrag auf eine Mark (Fr. 1. 25) angenommen, so würden die hundert Bäume 100 Mark oder von den 1000 Mark 10% abwerfen.

Im Jahre 1878 betrug in der Wegbauinspektion Hildesheim (Hannover) von 14,559 Bäumen der Ertrag 28,679 Mark, per Stück also ca. 2 Mark. Die Gemeinde Werxhausen erlöste von 250 Gemeindebäumen per Jahr 1200 Mark = Fr. 1500; die Gemeinde Gerblingerrod erzielte von 300 Bäumen einen Jahresertrag von 1500 Mark. „Wenn verschiedene Gemeinden diese Einnahmen nicht hätten, so würden sie beträchtliche Kommunalsteuern aufzubringen haben." (Lukas, Handbuch des Obstbaues, S. 399).

Der Ertrag der Straßenobstbäume richtet sich in erster Linie nach der passenden Sortenwahl. Am besten eignen sich Kirschbäume und Birnbäume, schon wegen ihren mehr pyramidalen Kronen, in guten Lagen aber auch Apfelbäume mit hohem, schlankem Wuchs. Von Kirschen wählt man des Obstfrevels halber die kleineren Sorten, zu Kirschwasser auch wohl geeignet, von Birnen und Aepfeln gute Mostsorten, wie wir solche angegeben haben.

Die Bestrebungen der Gemeinden, an Straßen Bäume zu pflanzen, sind vom Staat und von Vereinen zu unterstützen. Möge unser Vaterland im Straßenobstbau nicht hinter andern Ländern zurückbleiben!

139. Die Pflege der jungen Bäume.

Noch zu oft überläßt man den gesetzten Baum sich selbst; höchstens erhält er seinen Pfahl erneuert und wird angebunden, mitunter auch dies nicht, sondern das Bäumchen wird vom Winde hin und her gebeugt und wächst krumm auf. Ein richtiges Beschneiden der Krone zu wohlgefälliger Form verstehen nur wenig Landwirte. Die Belehrung von landwirtschaftlichen Schulen und von Baumwärterkursen kommen nur Wenigen zu statten; die Großzahl der Landwirte, besonders die Kleinbauern, bleiben ohne Kenntnisse im Obstbau. Das sollte doch anders werden. Wir müssen wohl mit der Jugend anfangen, die dazu auch großes Interesse und Freude zeigt, mit Lektüre sie für die gute und schöne

*) Handbuch der Obstkultur von Dr. Ed. Lukas, Stuttgart 1881.

Sache begeistern, daß sie sich gerne im Frühjahr und Herbst einige Tage um den Lehrer oder Obstbaumwärter schaart und Bäume setzt, beschneidet, pflegt!

Das Beschneiden der jungen Bäume erzielt nicht nur eine schöne Form, es fördert auch das Wachstum und die frühe Fruchtbarkeit. Man hört oft sagen, es gehe so lange, 15—20 Jahre und länger, bis die gesetzten Bäume Ernten bringen; das wird schon so sein da, wo Serblinge heranwachsen, unbeschnitten, ohne alle Zucht. Gerade durch das Zurückschneiden der Nebenzweige wird Fruchtholzbildung be-

Fig. 32. I. Schnitt.
Krone eines im Vorjahre gepflanzten Bäumchens, die beim Pflanzen nicht oder nur teilweise geschnitten wurde, aber nach dem ersten Jahr dann stark, nämlich bei a der Hauptleitzweig, bei b die Nebenleitzweige.

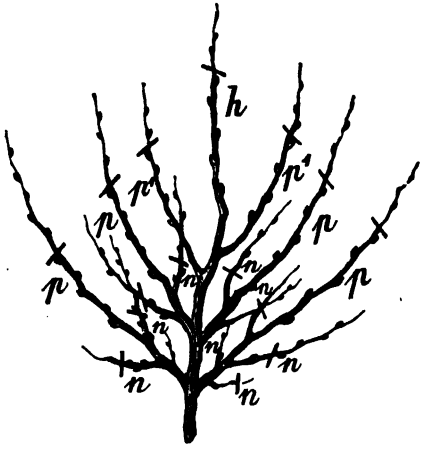


Fig. 33. II. Schnitt.
Nach dem zweiten Sommer auszuführen im Herbst oder Frühjahr, aber weniger stark, nur 1/3 der Zweiglänge abzuschneiden, bei schlechtem Wuchs die Hälfte. h=neuer Hauptleitzweig, p^1=frische Nebenleitzweige, p = auch Nebenleitzweige, n = Nebenzweige. Letztere werden zuerst und kurz geschnitten.

fördert und trägt ein kräftiger, beschnittener Baum sicherlich vor dem 15. Jahr Frucht.

Wird ein junger Baum mit zwei Giebelruten sich selbst überlassen, so gibt es an diesen nur wenige Nebenschosse; sie selber schießen in die Höhe, später reißt der erste starke Wind die zwei Stämme auseinander. Wären die zwei Zweige der Krone im ersten Jahre nach dem Setzen zugeschnitten worden, so hätten sich mehrere Nebenzweige gebildet und durch weiteren, passenden Schnitt wäre eine volle, pyramidale, wohlgefällige Krone gezogen worden. Der Landwirt getraut sich jedoch meist

nicht, dieſes Beſchneiden ſelbſt auszuführen, weil er fürchtet, viel zu ſchaden; die Gefahr iſt aber nicht ſo groß; er greife es nur an, auch nur an Hand einer gemeinverſtändlich geſchriebenen Anleitung, die wir hier zu geben verſuchen.

Der im Setzjahr nicht beſchnittene junge Apfel- oder Birnbaum — Steinobſt wächst meiſt ohne Schnitt zu ſchönen Bäumen — hat im erſten Sommer nur wenig Kronentriebe gemacht, iſt mehr im Wurzelwerk erſtarkt; er erträgt im nächſten Jahr einen ſtärkern Rückſchnitt in die

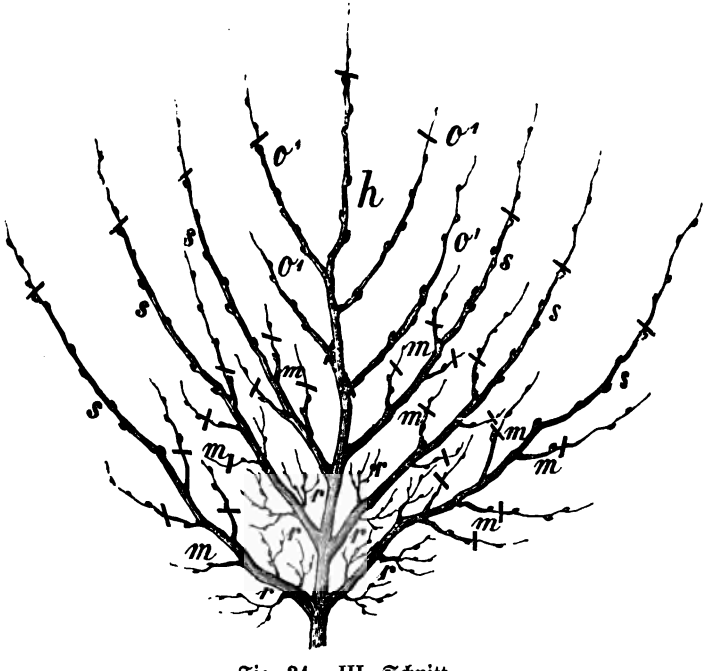


Fig. 34. III. Schnitt.
Bei h=neuer Hauptleitzweig, o¹=neue Nebenleitzweige, s= auch Nebenleitzweige, m=Nebenzweige. Der Strich deutet die Schnittſtelle an.
Dieſer III. Schnitt erfolgt nach dem 3. Sommer.

Krone, der dann das Austreiben vieler neuer Schoſſe mit Nebenzweigen verurſacht. Die Krone erſcheint dann auf den erſten Blick wohl dicht, man wird ausſchneiden, was ſich kreuzt und reibt, ſowie Zweige, die nach dem Stamm hingehen. Als Hauptleitzweig nimmt man den mittelſten, ſtärkſten, dem Stamm entſprechendſten, alſo zuoberſt ſitzenden Trieb in's Auge. Es werden nun zuerſt an den Nebenleitzweigen die kleinen Neben-

triebe zurückgeschnitten und zwar die untersten am wenigsten, gegen die Spitze des Seitenschosses zu stärker, so daß die längsten Nebenzweige nur etwa 10—20 cm lang bleiben, deren Holzknospen dann zu Fruchtknospen werden.

Nach den Nebenzweigen werden die Hauptzweige zurückgeschnitten, wobei wieder die untersten die längsten bleiben; je weiter nach oben gegen die Spitze des Hauptleitzweiges, desto kürzer ist also der Rückschnitt, so daß eine pyramidale Form gezogen wird. Der Schnitt hat über einem nach außen gerichteten Auge zu erfolgen, beim Hauptleitzweig auf der Seite, nach welcher er geleitet werden soll; hingegen bei abwärts wachsenden Zweigen über einem Auge, das nach oben steht.

Das Beschneiden hat während 3—6 Jahren zu erfolgen, freilich mit immer weniger starkem Rückschnitt; auch später noch gibt es verwundete oder schlechte Zweige oder zu dicht gewordene Kronen auszuschneiden, den Leitzweig gerade auf- oder Nebenzweige abwärts zu binden, oder sie in Lücken zu verstellen; immer aber sei man bei dieser Arbeit besorgt, daß nicht Schnüre oder Hölzchen Wunden machen.

Um das Wurzelwerk vor Frost zu schonen, wird in den ersten Jahren im Herbst Rübenlaub oder Dünger auf die Baumscheibe gebracht. Auf Sonnseite leiden die Stämmchen leicht von Frost; man schlägt daher 3 Pfähle, wovon 2 auf Sonnseite, und verbindet sie mit Brettchen.

Beim Schneiden braucht man nur scharfes Werkzeug und macht nicht zu lange Zapfen, auch nicht zu breite Wunden an Stamm und Ästen. Wenn im Frühjahr die Knospen drücken und schwellen, sollte nicht mehr geschnitten werden, auch nicht kurz vor und während Frost.

Die jungen Bäume bedürfen überhaupt fleißiger Aufsicht in der neuen Hofstatt (Baumgarten); es ist stets etwas auszubessern: Da ist ein Band los, dort ein Pfahl schlecht, hier am Wurzelhals ein Raubschoß abzuschneiden und die Wunde zu überteeren, Schädlinge an Stamm und Blättern zu vertilgen; im Herbst sind die Stämmchen und Äste abzubürsten, von Moos und Flechten zu reinigen, und ein Kalkanstrich darf nicht unterbleiben.

140. Pflege älterer Bäume.

Wo das Verständnis zur Pflege der jüngeren Bäume fehlt, da werden auch die älteren vom Landwirt nicht selbst gepflegt, sondern er hält den „Baumputzer", oft ältere Männer, denen bei allem guten Willen und Fleiß doch die nötigen elementaren Kenntnisse vom Leben des Baumes fehlen, und die schablonenmäßig arbeiten, herunterfägen und abkratzen, damit der Baumbesitzer ja sehen kann, wie gehörig sie den Baum hergenommen, wie es dem nach solchem Aderlaß leichter geworden, und wie

er nun tragbar sein müsse. So muß man dann Baumstämme sehen, die geschunden sind, Baumkronen mit langen Ästen, ohne Nebenäste, zu äußerst mit einem dichten „Tschuppel“ von Zweigen, wie ein Hexenbesen; am Boden liegen dicke Äste, „daß es brav Wedelen gibt“; die großen Schnittwunden sind weder rundgeschnitten, noch überteert: kurz, es tut einem weh, daß es noch so traurig steht mit der Baumpflege, und daß der Landwirt nicht, wie jeder andere Berufsmann, seinen Beruf wirklich kennt und kann, und man nimmt sich von neuem vor, sein Weniges beitragen zu wollen, daß es besser werde.

Selbst die von Jugend auf gut gepflegten Bäume machen ein zeitweises Auslichten der Kronen und Reinigen des Stammes notwendig; es bilden sich so viele Äste und Zweige, daß der Baum zu dicht würde, und Luft und Sonne nicht überallhin wirken können. Es gibt dürre Äste wegzuschneiden und solche, die gegen einander wachsen, sich kreuzen und reiben. So wie am Leitzweig auf beiden Seiten Nebenäste sind, so sollte auch jeder einzelne Ast im Innern des Baumes aussehen, kleinere Ästchen haben mit viel Fruchtholz; das setzt aber voraus, daß die Auslichtung da geschah, wo sie am besten wirkt, nämlich außen an den dichten Zweigbüscheln der Äste, damit die Sonnenstrahlen auch das Holz und die Früchte des innern Baumes treffen.

Am Stamm und an größern Ästen gibt es, besonders auf geringem und nassem (grienigem) Boden, Flechten und Moose, die alle im Vorwinter bei etwas feuchtem Wetter abzubürsten sind; der Kalkanstrich hat in solchen Hofstatten, selbst an ältern Bäumen, alle Jahre zu erfolgen. Wieder auf geringem, steinigem Boden leiden selbst die jungen Bäumchen stark von Mager, Krebs und Gipfeldürre. Durch scharfes Ausschneiden, Reinigen und Überteeren der Wunden kann der Stammschluß erzielt werden; es überwachsen selbst große Wunden, wenn bis auf's gesunde Holz ausgeschnitten wird; man schneide aber alles Krankhafte weg, bis die Rinde völlig gesund erscheint und fürchte die großwerdende Wunde nicht. Wenn die Wurzeln auf schlechten Untergrund stoßen, oder durch Frost, werden die Bäume gipfeldürr; ebenso geschieht dies häufig bei früh und stark tragenden Sorten. Durch starkes Zurückschneiden der Krone habe ich schon manchen Baum vom Absterben gerettet. Der entgipfelte Baum muß entweder angepfropft werden, oder man läßt ihn neue Schosse treiben; eine passende, kräftige Düngung darf dann nicht unterbleiben.

Am Stamme entstehen Schosse, die üppig wachsen, unvollkommene und weitauseinanderstehende Augen haben; man heißt sie Wasserschosse, unverdientermaßen auch Räuberschosse, da sie, wenn nicht gar zu zahlreich, dem Baum nicht die Kraft rauben, vielmehr die Aufgabe haben, am älteren Baum abgehendes Holz zu ersetzen und so den Baum zu ver-

jüngen. Man läßt sie denn auch in Bäumen, die innen dünn beastet sind, stehen da, wo neue Äste sich entwickeln sollen, und schneidet sie etwas zurück; mit der Zeit entstehen aus diesen Wasserschossen gewöhnliche Äste; dagegen erscheinen nach Ausschneiden, Baumputzen oder andern Operationen büschelweise Wasserschosse, die zu entfernen sind.

141. Das Baumputzen.

Verwahrloste Bäume mit verwildertem, wüstem Aussehen können durch richtige Pflege wieder in einen Stand gesetzt werden, daß man sie für um die Hälfte jünger halten kann. Zur Bildung hohler Stämme wird schon in des Baumes Jugend Anlaß gegeben, indem eine größere Astwunde unabgerandet und unverstrichen blieb; so konnte die Luft zerstörend auf die Holzfläche einwirken, die Feuchtigkeit half mit, in kurzer Zeit das Mark faulen zu lassen, eine kleine Höhlung zu bilden, die dann durch Regen und Schneewasser und gefaultes Holz immer größer wurde, bis das Innere des Stammes ausgefault war. Wem der Baum es zu verdanken hat, daß er merkwürdigerweise fortlebt, wissen wir, nämlich dem Bildungsgewebe (Cambium) unter der Rinde, das den Saftlauf unterhält. Solche Stammhöhle wird ausgetrocknet, mit Kieselsteinen ausgefüllt und mit Cement vermauert, ebenso die großen Astlöcher, die alle hätten vermieden werden können durch den Baumkitt, welcher die Luft und die Feuchtigkeit abhält. Man kann die Astlöcher auch mit Holzbrettchen so vermachen, daß Regen und Schneewasser abfließen und bei der untern Fuge doch die Meisen hineinkommen und Wohnung finden. Alle alten, unverwachsenen Wunden werden frisch angeschnitten und verstrichen.

Zu Baummörtel oder Baumkitt werden eine Menge Rezepte gegeben; wir nennen nur die zwei einfachsten, billigsten, durchaus genügenden zur Baumpflege, nämlich den Teer und zweitens den Kalkmörtel, bestehend aus Kalk, Lehm und Kuhfladen zu gleichen Teilen gemischt. Der Teer darf aber nicht zu heiß aufgetragen werden, er verbrennt sonst die Wundenränder und die Rinde. Er wird nur schwach erwärmt, wenn er nicht flüssig genug ist, und man gibt ihm gerne einen Zusatz von Asche oder Kohlenstaub. Teer wirkt fäulniswidrig und schützt vor Luft und Nässe, wie die Rinde. In kleinen Verhältnissen tut's Kalkmörtel ganz gut, nur wird er eher von Regen und Frost gelöst und muß häufiger erneuert werden. Zum Verwachsen der Wunden wäre das warmflüssige Baumwachs besser; es macht die Arbeit aber umständlicher.

Am Stamm des verwahrlosten Baumes sind Aststumpen abzusägen, Moose und Flechten mit der alten, abgestorbenen Rinde zu entfernen; es soll aber wirklich mit nicht scharfem Baumkratzer nur die abgestorbene Rinde, welche die Erneuerung der jungen Rinde nur hindert und dem

Ungeziefer Schlupfwinkel gewährt, abgekratzt werden. Flechten und Mooſe werden mit alten Reisbürſten oder mit Baumbürſten entfernt.

Ein wüſter Gaſt iſt die Miſtel, die den alten Baum um ſeine letzten Kräfte bringt; ſie muß mit etwas Rinde weggeſchnitten werden und an einen Ort hinkommen, wo die Vögel den Samen nicht weiter vertragen. Von Tieren ſchmarotzen die Blutläuſe an Stamm und Äſten, Blattläuſe an den Blättern; Raupen freſſen, wie wir noch anführen, Blüten und Blätter. Schwämme verraten faulendes Holz; ſie ſind wegzuſchneiden und die faulende Stelle mit warmem Teer zu verkitten.

An ſelten oder nie ausgeputzten Bäumen gibt es viel dürres Holz auszuſchneiden, Äſte, die aufeinander liegen; ſolche ſchneidet man auch nur ſo weit zurück, bis ſie ſich nicht mehr reiben. Die Krone wird ge-

Fig. 35. Baum vor dem Ausputzen und Verjüngen.

lichtet nach dem Grundſatz, daß Sonne und Luft möglichſt überall und gleichmäßig wirken können. Iſt der alte Baum auf einer Seite viel weniger beholzt, ſo ſchneidet man die ſtärkere Baumſeite, bis er gleichmäßiger wird. An Steinobſtbäumen ſchneidet man nur das dürre Holz aus und reinigt Stamm und Äſte; aber ein Auslichten der Krone iſt nicht nötig. Kernobſtbäume werden etwa nach 6 Jahren wieder ausgeputzt.

Die Baumputzer begehen häufig folgende Fehler:

1. Stamm und Äſte werden zu ſtark abgekratzt, „bis auf's Leben" verwundet.
2. Der Baum wird innen zu ſtark, außen zu wenig gelichtet, große Äſte werden ausgeſägt, was eben leichter geht als die Zweige am Kronenumfang zu lichten.
3. Es werden Aſtſtumpen ſtehen gelaſſen, Wunden von über 2 cm. nicht verſtrichen, Stamm und Aſtlöcher nicht ausgefüllt.
4. Mitunter werden die tiefern Äſte weggenommen und die Baumkrone ſo aufgeſchürzt; die Folge iſt, daß der Stamm von den

Fig. 36. Baum nach dem Ausputzen und Verjüngen.

tiefſten Äſten auf Sonnſeite nicht geſchützt iſt und Froſt- und Sonnenplatten erhält.

5. Es werden dem Baum auf einmal zu viel Wunden beigebracht, überhaupt zu viel an ihm operirt, ſo daß Saftſtockung eintritt, viele Äſte oder der ganze Baum abdorren.
6. Der Kalkanſtrich an den Stämmen, ein Schutzmittel gegen Froſt und Ungeziefer und Beförderer einer geſunden und glatten Rinde, wird zu wenig geſchätzt und angewendet.

142. Verjüngen, Umpfropfen.

Es werden mitunter verwahrloste Obſtbäume umgehauen, die, gehörig gereinigt und nachgebeſſert, noch manches Jahr hätten fruchtbar ſein können; dagegen gibt es alte Bäume, die kaum neues Holz mehr machen; die oberſten Zweige trocknen aus, verdorren, die Äſte überziehen ſich mit Flechten, werden krüppelhaft oder dürr; der Baum trägt nicht mehr, oder nur kleinere, mißbildete Früchte. Ein ſolcher Baum, inſofern er ſonſt geſund, nicht etwa kernfaul iſt, kann verjüngt werden durch ſtarkes Zurückſchneiden aller Äſte, um die Hälfte oder noch mehr; man laſſe aber genügend Zugäſte oder Waſſerſchoſſe ſtehen, ſonſt iſt zu riskiren, daß der Baum abgeht.

Das Verjüngen geſchieht, wie alle Schnittoperationen, nie bei Froſt, etwa im Herbſt, Vorwinter, vom Februar bis April, noch vor dem Saftdruck. Abgeſchnitten werden die Äſte über einem jungen, geſunden Zweig; wie immer, zuerſt von unten auf angeſägt, daß die Wunde nicht weiter geriſſen wird. Die Rinde wird rings um die Wunde etwas zurückgeſchnitten (gerondet), damit der ſtarke Saftzufluß immer dickere Ränder bildet, die nach und nach die Wunde ganz überwallen, gleichſam zuwachſen. An den Aſtſtumpen ſchießen nun eine Menge neuer Schoſſe, die im nächſten Jahre verdünnert und zu einer Krone geleitet werden können, welche nach einigen Jahren wieder Früchte bringt, während ein friſch geſetzter Baum noch manches Jahr wachſen müßte, um gleichen Ertrag zu geben. Auch Bäume mit Sorten, die ſich früh übertragen, ſind durch Zurückſchneiden in wenig Jahren neu fruchtbar. Am dankbarſten macht ſich die Verjüngung beim Apfelbaum und Birnbaum, doch kann, mit Ausnahme des Nußbaums, jeder Obſtbaum verjüngt werden.

Das Umpfropfen von Bäumen, die unfruchtbar ſind, deren Sorte nicht zum Boden paßt, oder von geringen, alten Sorten, wird viel zu wenig beachtet und gemacht. Ich habe eine ganze Reihe Bäume in der Hofſtatt, die abgehen wollten, durch Aufpfropfen einer andern Sorte gerettet. Groß müßte unbedingt der Mehrertrag werden von den vielen Bäumen mit kleinen, geringen Früchten, wenn ſie mit beſſern Sorten

umgepfropft würden; aber immerhin ſind nur geſunde, nicht zu alte Bäume gemeint, auch nicht ſolche, die ihre Äſte bis weit hinauf verloren und nur in der Höhe noch welche haben. Dagegen verſchiebe man das Umpfropfen nicht bei jungen Bäumchen, die nicht ſortenrichtig aus der Baumſchule kommen, oder die ſchon früh in Krone oder Stamm ſehr krankhaft ſind.

Das Rindenpfropfen leiſtet nach meinen Erfahrungen beim Umpfropfen gute Dienſte, da man noch im Mai in die Rinde kleine und größere Äſte pfropfen kann, während Spaltpfropfen nur noch bei 4—6 cm. dicken Äſten angeht. Copuliren und Anſchäften müßten früher erfolgen.

Es kommt auch nicht darauf an, möglichſt viele Pfropfreiſer anzubringen, ſondern jede Pfropfſtelle muß gehörig Platz für Luft und Licht haben. Zu ſtarke Äſte werden bis zu dünnen Seitenäſten zurückgeſchnitten; auch beim Rindenpfropfen ſollte die Pfropfſtelle nicht dicker als 6—7 cm. ſein. Man beachte auch als Regel, daß ein ſchwacher Baum ſtärker zurückgeſchnitten wird als ein kräftiger, und daß Bäume mit über 30 cm. Stammdurchmeſſer gewöhnlich nicht mehr umgepfropft werden.

Je vollſaftiger der Baum und je ſtärker der Rückſchnitt, deſto mehr Zugäſte ſollen ſtehen bleiben. Apfel- und Kirſchbäume bedürfen mehr Zugäſte als der Birnbaum, der leicht neue Schoſſe treibt; auch durch Abſchneiden von Wurzeln, 1—2 m. vom Stamm, kann man den Saftfluß hemmen. Bei ſchwachem Wuchs können Zugäſte und Waſſerſchoſſe im 2. Jahre ſtehen bleiben und dann auch noch umgepfropft werden. An kräftigen Bäumen werden die Zugäſte ſchon nach dem erſten Jahr entfernt und die neuen Triebe erdünnert. Manche Baumpfleger laſſen gar keine Zugäſte ſtehen beim Zweien und ihre Arbeit hat gleich guten Erfolg.

143. Das Düngen der Obſtbäume.

Das Düngen der Bäume darf bei allen dieſen größeren Operationen nicht unterbleiben, ja von ihm hängt meiſt der Erfolg des Verjüngens und Umpfropfens ab. Auch gegen die Unfruchtbarkeit der Bäume iſt das Düngen das wirkſamſte Mittel. Der Urſachen, daß die Obſtbäume nicht tragen, gibt es zwar viele, wie windige, ungünſtige Lage, unpaſſende Sorte, zu tiefes Pflanzen, ungünſtiger Boden; aber die häufigſte iſt doch Mangel an Nahrung.

Wir dürfen nicht vergeſſen, daß auch der Baum, wie die andern Pflanzen, die Kraft des Bodens erſchöpft und daß auch er dankbar ſein kann für die Zufuhr an Nährſtoffen durch den Dünger. Heißt es doch auch im Gleichnis vom unfruchtbaren Feigenbaum, daß der Gärtner noch

Geduld haben, ihn umgraben und düngen wollte, daß er Früchte brächte. Das Düngen der Obstbäume muß auch bei uns allgemeiner werden; sicherlich werden wir dann mehr fruchtbare Bäume haben.

Zu Baumdünger eignen sich vortrefflich Mist, Compost und Jauche, die billigsten, natürlichsten und besten Düngmittel auch für den Baum. Mist und Compost werden eingegraben, indem man im Wurzelbereich, also so breit, wie die Krone geht, aber nicht zu nahe am Stamm, Gräben macht so tief, bis man auf die Wurzeln kommt, dann mit Compost oder Mist ausfüllt und mit Erde zudeckt. Der Regen führt die Düngstoffe auch den tiefern Wurzeln zu. Dieses Umgraben und Düngen erfolgt meistens im Herbst oder Vorwinter, wenn man gut Zeit hat. Was durch Aufbrechen des Rasens der Hofstatt verdorben wird, kommt auf den Gräben, deren man 2—3 ringsum zieht, in üppigem Gras infolge des Düngens wieder zurück; die Rasenstücke berasen sich leicht wieder. Der Baum bedarf zu Holztrieben Stickstoff und Kali, zu den Früchten Phosphorsäure; Knochenmehl, Hornspäne, Asche und Lumpen wirken daher sehr kräftigend auf den Baum.

Das Düngen mit guter Jauche wirkt am sichersten vor der Blütezeit und im August vor der Entwicklung der Fruchtknospen für's nächste Jahr. Hofstatten, deren Gras fleißig begüllt wird, haben gewöhnlich auch wüchsige, fruchtbare Bäume. Sonst kann die Jauche mit einiger Mehrarbeit durch Löcherbohren ringsum in Kronenbreite auch direkt zu den Wurzeln geschafft werden. Das Erdbohren geht nicht in jedem Boden gut; man hilft sich einfach mit Stecheisen, wie man solche braucht, um für Waschstecken Löcher zu machen, und gießt mit der „Gohne" die Jauche in die Löcher, bis sie voll sind. Die käuflichen Erdbohrer sind auf steinichtem Boden nicht zweckmäßig. In jüngster Zeit sind sogenannte Wurzelspeiser empfohlen worden, etwa in Gärten anwendbar, Röhren, mit denen man die flüssige Düngung direkt zum Wurzelwerk zu bringen sucht. Abtrittjauche und starke Stalljauche, Blut und Asche sind die billigsten, besten und schnellstwirkenden Baumdünger. Von Herbst bis Frühjahr ist die rechte Zeit zum Düngen der Obstbäume.

144. Krankheiten des Obstbaumes.

1. Wurzelfäule. Diese kommt vor bei stockender Nässe, auch bei zu tiefem Setzen und wenn die Wurzelspitzen in zu starken Dünger kommen. Ferner erkranken die Wurzeln von Verwundungen beim Setzen, von nicht scharfem Anbinden, vom Unterhöhltbleiben, von zu spätem Setzen im Herbst (s. Baumsatz). Gekräftigt wird das Wurzelwerk durch Düngen und Zurückschneiden der Krone.

2. Die Rindenfäule an Apfel- und Birnbäumen ist wahrscheinlich eine Folge des Frostes; die Rinde erscheint beim Anschneiden gelblich, weich; man kann große Portionen ausschneiden, bevor gesunde Rinde kommt, und so lang muß unbedingt geschnitten werden, wenn sich neue Rinde aus gesundem Saft bilden soll. Löst sich die Rinde ringsum, geht der Baum ab. Durch Zurückschneiden der Krone kann der krankhafte Saft verändert und die Erneuerung der Rinde befördert werden.

3. Der Brand. Man sieht an Wegen und in freiem Land, in den Baumgärten an den äußersten, den Sonnenstrahlen ausgesetzten Bäumen (Sonnseite) große, schwarze Rindenwunden. Der Frost hat hier die Rinde aufgerissen, indem an warmen Wintertagen der Saft geweckt wurde und dann sehr kalte Nächte folgten. Es stellt sich bald ein Staubpilz am kranken Holze ein, der die Fäulnis desselben weiter führt und den Stamm schwarz färbt. Vorbeugen der Krankheit ist besser, als nachher heilen. Werden die jungen Bäume in solchen Lagen schon beim Setzen mit 3 Pfählen versehen, wovon 2 gegen die Sonnseite — und das sollte bei allen gemacht werden — an Wegen schon der Verwundungen halber noch mit Dornen oder Weiden eingeflochten, — so wird dem Brand vorgebeugt, aber auch dadurch, daß man die Äste auf der Sonnseite so tief wachsen läßt, daß sie den Stamm beschatten.

Am brandkranken Stamm sind die Rindenränder zurückzuschneiden bis auf gesunde Rinde, wodurch der Saft gereizt wird, neue Rinde zu bilden, zu überwallen. Die schwarze Frostplatte wird abgerieben und mit heißem Teer überstrichen, der aber die gesunde Rinde nicht berühren darf. Kleine Brandwunden überwallen oder wachsen auf diese Art zu.

4. Baumkrebs. Mager. Der Landwirt unterscheidet meist nicht einmal zwischen Brand und Krebs; er bezeichnet alle Wunden am Stamm mit dem Namen Mager. Der Brand ist aber, wie ausgeführt, eine Rindenwunde, Krebs oder Mager hingegen eine Holzkrankheit.

Die Krebskrankheit kennzeichnet sich darin, daß am Stamm tiefere Wunden entstehen, die trotz sauberen Ausschneidens nie recht verwachsen wollen, oder indem, wenn die Wunde verwachsen, an andern Orten ohne äußere Veranlassung neue entstehen. Die Ursache dieser krankhaften Holzbildung, die an den Ästen runde, knorrige Auswüchse bildet (Astkrebs), ist die Absonderung krankhaften Saftes aus der Cambiumholzschicht, der die frisch angeschnittene Rinde und Holzpartie gelblich färbt und ruinirt.

Diese Krankheit im engern Sinn ist eigentlich unheilbar; ältere, von ihr stark befallene Bäume sind umzuhauen, und Sorten, die ihr stark unterworfen sind, sollten umgepfropft werden. Durch sorgfältiges, sauberes Ausschneiden der Wunden und Überstreichen mit warmem Teer können indes an wüchsigen Bäumen, wenn die Krankheit erst im Entstehen begriffen ist, die Stämme für noch viele Jahre gerettet werden, und solche Bäume sind dann meist sehr tragbar.

Die Pilze stellen sich, wie die tierischen Schmarotzer, gern da ein, wo Wunden sind; werden also solche, von äußerlichen Verletzungen, Aststumpen, Frostrissen, von Blutläusen, Insekten ꝛc. herrührend, nicht ausgeschnitten, geglättet und mit Baumwachs oder Teer überstrichen, so wird die Nachlässigkeit der Landwirte zur weitaus häufigsten Ursache der gefürchteten Mager-Krankheit; seltener ist nasser, schwerer oder zu geringer Boden schuld.

5. **Die Stamm- oder Kernfäule** muß ebenfalls meist dem Baumbesitzer zur Last gelegt werden, weil beim Baumputzen oder von Schneedruck entstandene Astwunden nicht abgeglättet und die Schnittfläche nicht durch Teer oder Baumwachs vor der Luft geschützt wurde. Haben Feuchtigkeit und Luft die äußere Holzschicht einmal angefault, so wächst die Fäulnis je länger, je stärker, befördert durch Schnee, Regen und faules Holz; die Aushöhlung erfolgt auch in den Stamm hinein, und dieser wird hohl. (Behandlung siehe Art. Baumpflege).

6. **Ersticken im Saft** kommt häufig vor infolge zu starken Ausschneidens der Krone oder Mangel an Zugästen beim Verjüngen und Umpfropfen. Die Blätter werden gelb, die Spitzen der Edelreiser oder der Wasserschosse bräunen sich; der Baum wird abgehen, im Winter erfrieren, wenn nicht noch früh genug durch starkes Schröpfen oder Anschneiden der Rinde der überflüssige Saft abgeleitet wird.

7. **Honigtau und Mehltau.** Die Blätter werden von Honigtau befallen, einer klebrigen, süßlichen Ausschwitzung als eine Folge von Saftstockung, am stärksten auf geringem Boden und zu Zeiten starken Temperaturwechsels, besonders aber nach anhaltender Hitze.

Dieser klebrige Überzug geht bald in Gährung über, und es stellen sich dann auf ihm Pilze ein, der sog. Mehltaupilz, der als weißliche Masse die Blätter überzieht, die Spaltöffnungen verstopft und so die Saftzirkulation hemmt. Der Regen wäscht aber die Blätter wieder sauber, und der Pilz wird nur etwa auf Spalier- und jungen Bäumen mit der Baumspritze abgespritzt. Der Honigtau fällt also nicht aus der Luft auf die Blätter, auch die Blattläuse verursachen diesen Honigtau nicht, letzterer aber verursacht den Mehltaupilz.

8. Die Blätter des Birnbaumes sind vom **Gitterrost** befallen, wenn sie an der Unterseite gelbliche Auswüchse zeigen, deren Anwachsstellen die Oberseite der Blätter rötlich färben. Es ist dies ein Pilz, der merkwürdigerweise auf Wachholder und Sedebaum übergeht, dort eine neue Pilzform erzeugt und wieder auf den Birnbaum sich übersiedelt. Lukas und Gut berichten, daß der Gitterrostpilz auch von Thuja orientalis auf den Birnbaum übertragen wird. Beseitigung der Wachholderholzarten (Juniperusarten) wird auch den Gitterrost beseitigen.

Ferner zeigt sich am Birnbaum der Grind oder Schorf als schwärzliche, krustenartige Flecken, ebenfalls verursacht durch einen Pilz. Junge Triebe trocknen aus; Blätter und Früchte werden fleckig. Umpfropfen mit einer andern Sorte und Düngen können die Krankheit verdrängen.

Die Blüten leiden hauptsächlich vom Frost und von trockenem Ostwind; letzterer trocknet die Narbe aus, und wenn diese vom Frost braun geworden, ist ebenfalls keine Befruchtung mehr möglich, wenn schon die Blütenblätter noch gesund dastehen. Am Stempel oder Griffel erkennt man also, ob der Frost die Blüte ruinirt habe.

9. Die Kirschbaumkrankheit hat wohl ihre Ursache in Saftstörungen infolge schlechten Wetters zur Blütezeit, wenn mehrere Frühjahre nacheinander kalte Nordostregen den Kirschbaumblühet stören. Der Baum ist eben zur Blütezeit, wie alle Pflanzen, am empfindlichsten; Kirschbaum und Nußbaum haben sich denn auch nach günstigeren Jahren wieder erholt und die jungen wachsen freudig fort.

10. Flechten und Moose an Stamm und Ästen sind Schmarotzer und müssen mit Baumschorre oder Bürste entfernt werden. Ein Abwaschen mit Asche oder Sodalauge würde die Reinigung sicherer machen. Auf nassem und auf steinigem Boden stellen sich Flechten ein; aber gerade auf geringem Boden dürfen die schwachen Bäume nicht noch an Schmarotzer Saft abgeben. Den Stamm erhält der Kalkanstrich — Kalk mit Asche und Kuhfladen gemengt — glatt und sauber.

„Wenn der Bauer in den Stall geht, fällt ihm ein Batzen in den Sack." Das Gleiche kann man behaupten, wenn er durch den Obstgarten geht; denn jedesmal findet er etwas auszubessern. Gibt es doch selbst in bestgepflegten Baumbeständen Krankheiten und Feinde in großer Zahl abzuwehren.

Obstverwertung.

145. Obsternte und Einkellerung.

Fehler. Im Allgemeinen wird in Obsternte und Obst-Aufbewahrung viel gefehlt. Baum und Früchte erleiden oft eine falsche Behandlung, ja Mishandlung.

1. Der Landwirt glaubt, bei nassem Wetter, wenn er im Feld nichts arbeiten kann, die Knechte zum Obstabnehmen verwenden zu können, oder es wird, um des Markttages willen, um ein Fuder Obst zu verkaufen, ab nassen Bäumen Obst geerntet, wobei Baum und Früchte leiden; besonders auch im Tau, morgens und abends, ist der Baum zu schonen.

2. Unvorsichtiges Hantiren mit Leitern und Stangen und auf die

Äste Stehen mit schwerem Schuhwerk verursachen so manche Verletzungen und Krankheiten, denen der Obstbaum sonst schon genug ausgesetzt ist, und die man verhüten muß. Man verwendet deshalb zum Obstpflücken gern ruhige, nicht zu junge Leute, die sich Zeit nehmen, die Leitern recht baumschonend zu stellen, die von unten auf Frucht für Frucht mit Daumen und Zeigefinger abdrücken oder abdrehen und schonend in den Sack legen, aber nicht so abreißen, daß die Fruchtzweige für's nächste Jahr am Boden liegen.

3. Unreifes Obst ist schwer zu pflücken, ohne daß der Stielansatz mitkommt und sollte schon darum der Reifezeit die nötige Aufmerksamkeit geschenkt werden. Als erste Regel gilt, frühes Obst nicht zu spät, und spätes nicht zu früh zu ernten. Ersteres wird am Baum bald faul oder verliert an Aroma, letzteres hält sich dann nicht so gut. Spätobst darf sogar kalte Nächte am Baum bestehen und wird erst geerntet, wenn die Früchte leicht zu pflücken sind; dagegen wird Sommerobst vor Vollreife noch grünlich geerntet und in kühlem Keller zum Ausreifen gebracht. Eine Hauptsache ist, fleißig den Bäumen nachzugehen und die Reifezeit der einzelnen Sorten kennen zu lernen; auch ist anzuraten, nicht alle Früchte mit einander zu ernten, sondern diejenigen auf der Sonnseite zuerst, da ja auf Schattenseite und im Innern des Baumes das Reifestadium zurück ist. So sollte auch das Mostobst heruntergeschüttelt werden, das erste Mal das reifste, später das nachgereifte; denn das Herunterschütteln und Abschlagen des unreifen Obstes mit Stangen ist selbstverständlich vom Argen.

4. Dann unterläßt der Landwirt meistens ein gehöriges Sortiren in Tafel-, Wirtschafts- und Mostobst; er scheidet gewöhnlich nur kleineres Obst aus, größeres wird zusammen eingekellert ohne Trennung der Sorten nach Reifezeit. So muß das reifere, besonders wenn noch zu hoch aufgeschichtet wird, höher als 2—3 Lagen über einander, stärker faulen, weil es nicht gehörig kontrollirbar war und nicht zur rechten Zeit Verwendung fand; und wie schade ist es doch um jede faule Frucht, die aus dem Keller entfernt werden muß!

5. Unrichtige Einkellerung und nachlässige Kontrolle über das Obstlager ruiniren leider eine Menge Obst. Dieser Übelstand ist nicht wenig schuld daran, daß mancher Landwirt nicht gern viel Obst einkellert und es lieber gleich im Herbst verfilbert, oft um geringen Preis.

Dem sorgfältigen Pflücken vom Baume muß weitere Sorgfalt im Umgehen mit dem Obst folgen. Der Pflücker nimmt den Sack vom Rücken und leert ihn so langsam in einen niedern Korb, der mit reinem Stroh oder mit einem Wolltuch ausgekleidet ist. Im Keller, der luftig und kühl, ventilirbar und von einer gleichmäßigen Temperatur von 5—6° C. sein sollte, kommen Äpfel und Birnen getrennt und sortirt auf hölzerne Obst-

hürden, deren nur ſo viele über einander anzubringen ſind, daß ſie leicht zugänglich werden, um noch in den äußerſten Winkeln die faulen Früchte zu finden, die ſonſt leicht einen Anſteckungsherd bilden. Auf die Hürdbretter ſchichtet man gerne Stroh, ſtapelt ja nicht hoch, überlegt die Früchte vielleicht noch mit Zeitungen, welche die faulenden Gerüche anziehen, aber erſt, nachdem das Obſt einige Zeit in gelüftetem Keller hat verdunſten können, d. h. Waſſer abgegeben hat, welches die Fäulnis befördern würde. Luftige, trockene Keller machen das Ausſchütten des Obſtes in Kammern vor dem Einkellern unnötig, überhaupt vermeidet man möglichſt, am Obſt zu hantiren. Werden im Winter wegen Froſt die Kellerlöcher vermacht, ſo müſſen ſie von Zeit zu Zeit an ſchönen Tagen geöffnet werden, damit die Kellerluft erneuert wird. Um Ungeziefer zu verderben, wird angeraten, den Keller zu ſchwefeln, d. h. von Zeit zu Zeit Schwefelblättchen zu verbrennen. Luft und Licht befördern die Lagerreife; die erſte Zeit ausgenommen, wo das Obſt ausdunſtet, ſoll der Keller dunkel gehalten werden, da dies die Haltbarkeit erhöht.

146. Verwertung im Obſthandel.

Wenn Süddeutſchland, beſonders Würtemberg und Baden, wo die Obſtkultur und namentlich die Obſtverwertung ſehr gehoben ſind, Fehljahre haben, dann hat ſchweizeriſches Obſt gute Nachfrage und Preis, berniſches Obſt auch, wenn die Oſtſchweiz Fehljahre hat. Haben aber dieſe nördlichen Nachbarländer Obſtjahre, ſo gilt Schweizerobſt einen niedern Preis, weil der Export nach andern Ländern gering und der Handel nicht entwickelt iſt. Nach Italien und andern ſüdlichen Ländern, wo unſere ſaftigen, kühlenden Äpfel und Birnen ein wahres Labſal für den Südländer ſein müßten, iſt der Obſthandel leider noch zu wenig organiſirt, während für Tafelobſt aus Italien und Südfrankreich große Geldſummen aus unſerem Lande gehen. Hoffentlich wird es Behörden, Vereinen, Genoſſenſchaften und tüchtigen Handelsleuten gelingen, den Obſthandel mit dem Ausland, den Obſtexport, zu heben; denn das iſt ein Hauptfaktor, um unſern Obſtbau zu fördern. Freilich hat ein kleines Land gegenüber den Zollſchranken der großen Nachbarſtaaten nur geringe Kampfmittel; ſo wird der ſchweizeriſche Landwirt auch im Obſtgeſchäft, wie im Milchgeſchäft, gezwungen, beſte Waare auf den Weltmarkt zu bringen, damit das Schweizerobſt einen guten Namen erhält.

Leider geſchieht nach dieſer Richtung hin viel zu wenig. Ja, wenn man ſieht, wie im Herbſt auf den Stationen ſüßes und ſaures, großes und kleines, unreifes und überreifes Obſt, aus dem nicht einmal das kranke ausgeleſen iſt, in die Eiſenbahnwaggons verladen wird, welches der Obſthändler ſo lange annimmt, bis die kaufende Kundſame, trotz

Mangel an anderem Angebot, keine Kauflust mehr hat: dann begreift man die Klagen von Handelsleuten, daß unsere Landwirte den Forderungen des Obsthandels so wenig Rechnung tragen und an Stelle der kleinen, meist süßen und geringen Obstsorten nicht größere, begehrte Handelsobstsorten offeriren können. Welch' großer Ausfall für eine Obstgegend, wenn sie für ihr geringes Obst 1—2 Fr. per 100 kg. weniger löst zur Zeit des Obstmarktes, als eine andere! Und wie kann der rechte Obstbauer stolz sein, wenn er auf dem Bahnhof für seine guten Sorten 10 Fr., der Nachbar aber für sein süßes, geringes Obst nur 8 Fr. erlöst per 100 kg.

Für unsere Hotels könnten wir wohl durch einen gehobenen Zwergobstbau den Bedarf an Steinobst, Äpfeln und Birnen produziren, freilich müßte mehr, als bis anhin, auf schönes, bestes Tafelobst gehalten werden, elegant verpackt und gut konservirt.

In unsern Städten werden Orangen in Massen gekauft, oft das Stück zu 20 Rp.; reife, große, angenehm saure Äpfel à 5 Rp. müßten doch ungleich preiswürdiger sein. Wäre in Italiens und Spaniens Städten der Detailhandel mit den so saftigen Äpfeln und Birnen des Schweizerlandes organisirt und im Schwung, wie die südlichen Spekulanten den Orangen-Detailhandel bei uns treiben, so könnte der Ertrag unseres Obstbaues enorm gehoben werden. Zu Verpackung hätten wir die nötigen Weiden; Weidenkörbchen wären Kisten vorzuziehen; an Händen, die solche machen, würde es nicht fehlen; in diesen etwa 50 cm. langen, 40 cm. breiten und 30 cm. hohen Körbchen kämen die Äpfel und Birnen in trockenes, reines Moos oder einzeln in rotes Papier gelegt, die oberste Reihe den Kelch nach oben gekehrt und gleichmäßig an einander gelagert, so daß beim Öffnen des viereckigen Körbchens die Früchte das Auge überraschen und den Mund danach wässerig machen, wie der volkstümliche Ausdruck lautet. Von Äpfeln würden sich zu solcher Verpackung und zum Export eignen: Die Wintergoldparmäne, die Glanzreinette, Baumanns Reinette, Winter-Citronenapfel, Champagner-Reinette, königl. Kurzstiel, Danziger Kantapfel u. a.; von Birnen: Diels Butterbirn, Herzogin von Angoulême, Liegels Butterbirn, bekanntlich alles haltbare, beste Sorten, die vom Transport nicht so stark leiden. Man könnte aber auch Sommer-, Herbst- und Wintersortimente in Äpfeln und Birnen auswählen als Tafelobst, welches Obst zur entsprechenden Zeit in Handel und Konsum käme. Tafelobst, das gute Preise erzielen soll, darf keine Beulen oder Wunden und Insektenstiche haben, der Stiel darf nicht fehlen, und nur ausgelesene, größte und schmackhafteste Früchte sind Tafelobst, das höchste Preise wert ist. J. Werk stellt in seinem Buche „Zwergobstbau" Aarau 1887, Normal-Sortimente auf von Sommer-, Herbst- und Wintertafelobst. Ferner gibt Anleitung in Zwergobstbau der Anhang im Buch „der Obstbau

und seine Pflege" von Tschudi und Schultheß, Frauenfeld 1883, und der Anhang im Stammregister vorzüglicher Kernobstsorten für den Kanton Bern, K. J. Wyß 1886, sowie die Handbücher von Lukas und Gaucher, besonders letzteres.

147. Verwertung des Obstes als Most.

Ohne Zweifel bleibt eine allgemeine Verwertung des Obstes als Most von Seite der Landwirte das beste Mittel, die Obstkultur vorwärts zu bringen; dafür spricht schon die Tatsache, daß die Ländereien, wo Most als Landesgetränk geschätzt wird, den reichsten und bestgepflegten Obstwuchs haben, wie Süddeutschland und die Ostschweiz. Das Mosten ermöglicht eben die Ausnutzung auch des geringen Obstes und während aller Reifezeiten, so daß in reichen Ernten der Landwirt nicht so leicht in die fatale Lage kommt, den Obstsegen nicht gebührend wertschätzen und verwenden zu können, wenn der Handel schlecht geht. Er hat darum nicht so bald genug Bäume, wie derjenige, der keinen Most macht und mit der Obstfülle ohne Nachfrage nicht weiß, was anfangen. Und ist der Most erst einmal eingebürgert und in seinem großen volkswirtschaftlichen Wert als stärkendes, durststillendes, billiges und gesundes Getränk geschätzt, so läßt auch der Mostbauer nicht mehr von ihm, und besonders in seinen Obstmisjahren erkennt er so recht den Wert seiner Bäume, wenn er Mostobst kauft.

Die Mostbereitung wird auch für die höchste Obstverwertung gehalten — Tafelobst und hohe Preise für Handelsobst ausgenommen —; denn man schätzt den Wert von 25 Zentner Wirtschaftsobst zum Mosten auf 80— 120 Fr., zum Dörren auf 60—65 Fr., zum Brennen auf 50 und zum Füttern auf 40 Fr. (Nach Dr. Tschudi.) Im bernischen Stammregister wird von Herrn Obstbaulehrer Reichenau folgende Mostrechnung aufgestellt:

100 kg. Obst hatten im Herbst 1885 im Ankauf einen Wert von höchstens	5 Fr.,
für Verarbeitung desselben zu Most . . .	2 Fr.,
Abnutzung der Geräte	1 Fr. 50 Rp.
	Summa 8 Fr. 50 Rp.

Aus den 100 kg. Obst werden in Vor- und Nachdruck wenigstens 80 l Most gepreßt, der Liter à 25 Rp. (was er im Vergleich zum Gehalt und Nährwert des Weines und Bieres entschieden wert ist), gibt den 100 kg. einen Wert im Most von 20 Fr. Bei nur einmaligem Pressen liefert ein Doppelzentner Obst 50—60 Liter Most.

Im Schlußwort der Anleitung zu Bereitung von Äpfel- und Birnenmost, herausgegeben von der Direktion des Innern, Bern K. J. Wyß 1885, wird von einem Landwirte angenommen, daß 100 kg. Obst im ersten Druck 60 l. liefern und im Nachdruck 40 l., zusammen 100 l., per Liter à 15 Rp. gewertet, so daß der Doppelzentner auf 15 Fr. käme.

Nach unsern Erfahrungen sind diese Zahlen etwas hoch gegriffen; aber auch nur 75 l. per Doppelzentner im Vor- und Nachdruck und per Liter 15 Rp. gerechnet, beträgt die Verwertung der 100 kg. im Most noch 11 Fr. 25, gewiß ein hoher Preis, wenn die Kosten davon abgezogen werden, welche übrigens der Landwirt nicht hoch anschlägt. Unter 5 Fr. den Doppelzentner sollte darum der Bauer kein Obst verkaufen.

Trotz alledem hat sich in der obstreichen Schweiz der Mostkonsum nicht allgemein eingebürgert, zum Schaden des Volkes, das für Branntwein, Wein und Bier so enorme Summen an's Ausland abgibt. Nur die östlichen Kantone Thurgau, St. Gallen, Schaffhausen, Zürich haben den schmeichelhaften Namen „Mostindien"; in der Zentralschweiz ist etwa im Kanton Luzern der Most auf dem Lande allgemein geschätzt; im Aargau und im Baselland, die für den Obstbau so günstig situirt sind, wird verhältnismäßig wenig gemostet, in der Westschweiz noch weniger. In den agrikolen Kantonen Bern, Solothurn und Freiburg ist der ländliche Arbeiter an Wein oder Branntwein gewöhnt; den Most flieht er, wie die Pest; „der Most biete keine Kraft und ruinire den Magen". Der Knecht sagt bald: „Ich mag den Most nicht vertragen, „Brenz" muß es sein oder ich gehe fort!" Da ist der Weg noch lang, der zum schönen Ziele führt, das sich Behörden und Vereine vorsetzen, wenn sie durch Schrift und Wort mit dem Most den Branntwein zu verdrängen suchen. Hoffentlich wird die gesetzlich angestellte Verteuerung des Branntweins ein stärkeres Kampfmittel sein gegen Branntweinnot und das Vorurteil gegen Most.

Es ist anzunehmen, daß Unkenntnis und Unerfahrenheit in der Mostbereitung ein Haupthindernis sind, daß nicht mehr gemostet wird; mancherorts fehlt's aber hauptsächlich daran, daß nicht die größern Landwirte vorangehen und mit dem Gesinde Most trinken, die kleineren würden es nachmachen. Übrigens hat der Most auch Konkurrenten in billigen Landweinen, Kunstwein, Milch und Kaffee.

148. Die Mostbereitung.

Wer jemals gesehen hat, wie Wein ausgepreßt und gekeltert wird, der wird auch Obstwein machen können. Gutes Mostobst zu zerquetschen und pressen, den Saft zu fassen, ihn in sauberem Faß in kühlem, luftigem Keller aufzubewahren und bei allem dem die größte Reinlichkeit zu beob-

achten: das ist die ganze Kunst des Mostens, über die so viel geschrieben und gesprochen wird. Denn nach meinen Erfahrungen wird Most, wie Wein, am besten gedeihen, je weniger man künstelt und „pröblet". In kurzen Worten wollen wir die Hauptmomente hervorheben, die in der Mostfabrikation zu beobachten sind:

1. Das Mostobst. Das erste Mal wird gemostet, wenn im Herbst der Haufe abgefallenes Obst auf dem kühlen, luftigen Boden anfängt, „bös" zu werden; das faule und gar geringe wird sortirt und entfernt. Von diesem „Aufleseobst", saures und süßes durcheinander und verschieden ausgereift, kann nur ein wenig haltbarer Most bereitet werden, der im Herbst süß getrunken wird und ein wahres Gesundheitsmittel (Abführungsmittel) ist.

Später aufgelesenes, schönes, reiferes Obst hingegen kommt zu dem vom Baum geschüttelten Mostobst und zum kleineren Wirtschafts- und Tafelobst, das aus dem Kellerobst ausgelesen worden. Bei diesem Mosten kommen vielleicht nicht $^1/_3$ süßes und $^2/_3$ saures oder $^1/_3$ Birnen, $^1/_3$ saure und $^1/_3$ süße Äpfel zusammen, wie man wünschen möchte, aber es ist wenig Frühobst dabei und wurde darauf gehalten, zum süßen Aufleseobst rauheres Mostobst von den Bäumen zu mischen: Sauergrauech, Waldhöfler, Bohnapfel, Hansulrichapfel, Kläusler, Champagnerreinette, Wellington, späte Reinetten, überhaupt, was man davon mosten will, dann Mostbirnen, wie Weinbirn, Theilersbirn, schweizerische Wasserbirn, Wettinger-Holzbirn, Märxler, Bergler, Grünmöstler, Gelbmöstler u. a. Sorten mit herbem, zusammenziehendem Saft als Klär- und Scheideobst, das den Most haltbar und schön macht.

Wohl ein Hauptgrund, daß Landwirte verfehlten Most erhalten, und es ihnen dann verleidet, ferner zu mosten, ist eben in der schlechten Obstwahl zu suchen; denn von schlechtem Aufleseobst kann trotz der weitverbreiteten gegenteiligen Meinung wahrhaftig kein schmackhaftes Getränk erstellt werden. Es darf den Landwirt nicht reuen, gutes Obst zu mosten.

Ein weiterer ungünstiger Faktor ist das Vorherrschen des süßen Obstes auf manchen Gütern; saures Obst gibt mehr und besseren, auch haltbareren Most; gar oft rührt kranker Most von Mangel an herbem, saurem Saft her.

2. Das Mosten. Vorher sind alle Geräte mit fast ängstlicher Sorgfalt zu reinigen, Obstmühle und Preßschraube gut zu ölen, Brente, Trichter, Bottiche, Gelten (Küfergeschirr) gehörig auszuspülen. Besonders genaue Behandlung verlangt das Faß, das solid und entsprechend groß sein muß, daß es voll wird. Größere Landwirte sollten ovale Fässer mit Vorziehtüre haben, damit man in's Faß hinein und in allen Winkeln vorn und hinten und ringsum gehörig abbürsten kann. Wurde es zu Most benutzt und, wenn leer geworden, gleich gereinigt, eingeschwefelt und

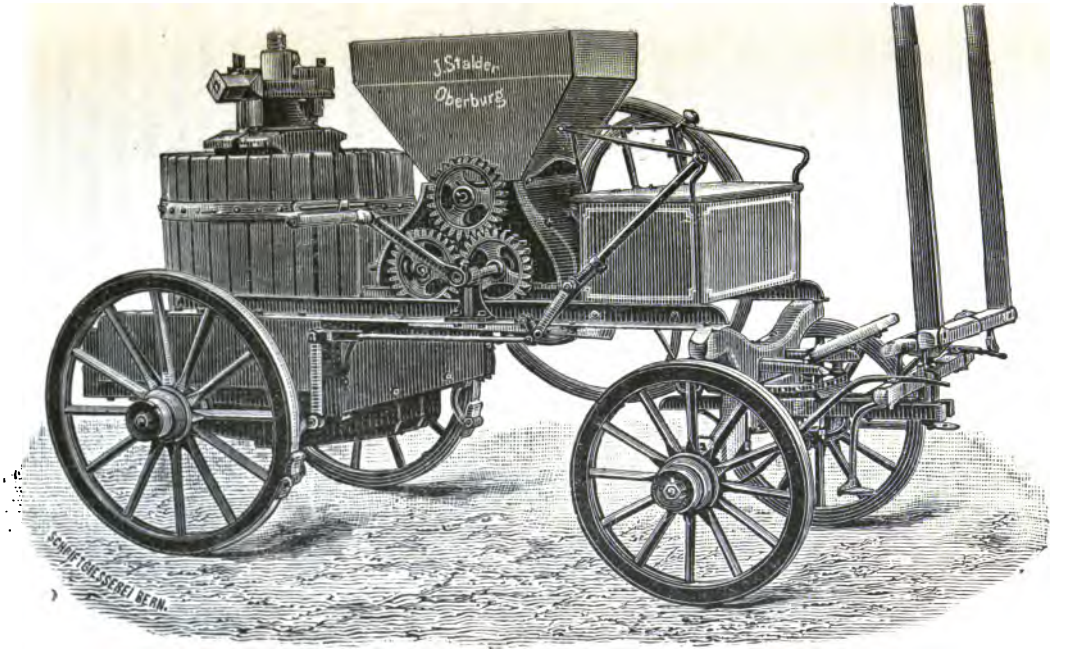


Fig. 37.
Mostwagen mit Obstmühle und Obstpresse.
Maschinenfabrik von **J. Stalder** in **Oberburg.**
Preis cirka 600 Fr.

vermacht, so wird die Reinigung leichter und sicherer und besteht im Ausspülen mit Wasser und Einschwefeln. Sonst sind, besonders gekaufte Fässer, mit Sodalösung, heißem und kaltem Wasser tüchtig zu reinigen.

Das Einschwefeln sollte nicht unterlassen werden. Eine halbe oder noch kleinere Schwefelschnitte, je nach Faßgröße, wird an eine gespaltene Rute (oder Eisendraht) gesteckt, angezündet und im Faß verbrannt, um den Sauerstoff der Faßluft, der die Säuerung des Mostes veranlassen würde, unschädlich zu machen, indem er sich mit dem Schwefel zu schwefliger Säure verbindet, welche auch die Schimmelpilze zerstört. Nach dem Schwefeln muß aber das Faß mit kaltem Wasser ausgespült werden, da der Schwefel die Gährung des Mostes verhindern würde.

Nachdem die nötigen Vorbereitungen getroffen, kann mit dem Obstmahlen und Pressen begonnen werden, nur muß Auflesobst oder nicht sauberes Obst vorher gewaschen und vom faulen sortirt werden, auch soll geerntetes Mostobst vor dem Mosten einige Tage Lagerreife bestehen.

3. Die Behandlung im Keller. Das Faß wird anfangs nicht überlaufend gefüllt, da sonst die von der Gährung entwickelte Kohlensäure viel Most zum Spundloch hinaustreibt, der das Faß verunreinigt und Pilze nährt. Die Obstteilchen im Faß bilden oben auch eine gute Decke gegen die Luft und fördern die Gährung; daß der Spunden nicht gleich eingeschlagen werden darf, ist allbekannt; die Gährung des Mostes vollzieht sich sehr heftig, wie er ja selbst zu den Faßfugen hinaustreibt. Die Gährung würde das vermachte Faß auseinandersprengen; deshalb wird das Spundloch nur mit umgekehrtem Zapfen, mit einem glatten Stein oder einem Sandsäcklein bedeckt, damit die Kohlensäure entweichen kann. Empfehlenswert ist der käufliche Gährspund. In 2—4 Wochen wird die Gährung im Fasse nicht mehr hörbar und vorüber sein, und kann das Faß mit dem Spundzapfen vermacht werden; man unterlasse aber nicht, von dem Trinkmost des kleinen Fäßchens oder mit Zuckerwasser das große nachzufüllen, so daß der Zapfen in den Most reicht und keine Luftschicht über ihm bleibt. Nun wird die Klärung sich richtig machen, wenn die Gährung durch gleichmäßige Temperatur — zka. 10° C. — vollständig erfolgte; sie kann aber eine fehlerhafte werden hauptsächlich von geringerem Obst, dem das nötige Scheidemostobst fehlte, oder von zu geringer Kellertemperatur, denn unter 6° C. wird sie nur so schlecht vor sich gehen, daß die Frühlingswärme eine Nachgährung weckt, die den Most den Sommer über trüb erhält.

Die wichtigsten Stoffe des Mostes sind Zucker und Eiweiß, dazu kommen Säuren, Salze, Gummi, Gerbstoff, Pektin und Gallerte. Der Zucker verwandelt sich während der Gährung in Alkohol oder Weingeist, und zwar werden aus 16% Zucker nur 8% Alkohol; je mehr Zucker, desto mehr Alkohol. Unreifes und ungelagertes Obst ist zuckerärmer, weil

Lagern und Reifen die Zuckerbildung fördern. Ein Zuckerzusatz gleich beim Mosten erhöht den Mostgehalt, macht ihn auch trinkbarer und mündiger. Auf 100 kg. Most rechnet man einige kg. aufgelösten Rohrzucker, je nachdem man Kosten haben will, 3—10 kg.; man gießt ihn in warmem Wasser oder in Most aufgelöst in's Faß. Wiegt z. B. der frische Most nicht 75° an der Oechsli'schen Mostwaage, sondern nur 62°, so kann für die fehlenden 13° durch doppelt so viel Zuckerzusatz, also $2 \times 13 = 26$ Gramm per Liter, der Most auf 75° gebracht werden, per 100 Liter mit 2,6 also zka. 3 kg. Zucker.

4. Krankheiten des Mostes. Bei gutem Mostobst, Reinlichkeit und gutem Keller sollen Krankheiten nicht vorkommen.

a. Trüber Most, von schlechter Gährung in schlechtem Keller; wird geklärt durch's Alter oder Abziehen, oder dann durch Schönenmittel aus der Apotheke (Gelatine). Das Eiweiß von 3—4 Eiern auf 100 l. zerrieben oder zu Schnee geschlagen und in's Faß gebracht, klärt den Most ebenfalls. Die Chemiker empfehlen Tannin, 10 gr. auf 100 l.

b. Zäher Most, auch langer Most, weil fadenförmig und geräuschlos fließend, ein Vorbote der Essiggährung, wenn nicht gleich im Anfang durch starkes Umrühren und Zusetzen von Wasser und Tannin, 5 l. von ersterem und 10 gr. (auf 100 l.) von letzterem, geholfen werden kann. Ursache werden fehlerhafte Gährung und schlechtes Obst sein.

c. Essigsaurer Most entsteht durch Umwandlung des Weingeistes in Essig; bei kleinen Quantitäten wird das beste sein, um die Essigbildung zu befördern, den Spundzapfen auszuziehen. Ein wenig Kalk oder Potasche oder 10 gr. Salicyllösung auf 1 hl. wird als Gegenmittel angeraten.

d. Abstehen des Mostes infolge einer weißen Pilzschicht oben im Faß, wenn es nicht gefüllt ist. Der Pilz (Kahnen) zerstört den Alkohol. Abziehen in ein anderes Faß, das stark eingeschwefelt wird, kann helfen.

e. Dem Schwarzwerden des Mostes infolge geringen Zuckergehalts oder Unreinlichkeit ist vorzubeugen durch herbes Mostobst, richtiges „Glören", und durch Verhüten, daß Eisenteile färben. Ebenfalls von Unreinlichkeit her rühren schlechter Geruch und Geschmack. Durch Abziehen des Mostes in ein anderes, sauberes, ungeschwefeltes Faß kann mancher Krankheit vorgebeugt werden. Ein Zusatz von Tannin, 10 gr. auf 100 l., kann schwärzlichen Most bessern. Richtig bereiteter Most von gutem Mostobst in passendem Keller bleibt aber auch auf der Druse haltbar und gut.

149. Dörrobst.

Dem Dörren des Obstes müssen wir das Wort reden, wenn wir auch nicht annehmen, daß es die gleiche Bedeutung hat wie der Most.

Selbst in wenig obstreichen Jahren hält die Hausfrau auf dem Lande darauf, daß sie etwas Dörrobst macht, das in der toten Gemüsesaison, wenn grünes Obst ausgegangen und Gartengemüse noch nicht zu haben ist, so vortreffliche Dienste leistet, eine für Jung und Alt so gesunde Kost! In reicher Ernte rührt sie die Hände gar fleißig, dörrt auf dem Herde, auf dem Zimmerofen und Backofen, oder läßt durch den Bäcker dörren. Leider fehlt es dann oft an Gemeindedörröfen oder muß bei Privatdörren zu viel Dörrlohn bezahlt werden, d. h. die Dörrkosten kommen zu hoch.

Über Obstbenützung, insbesondere über Obstkonservirung — Dörrobst oder Obstsyrup und Obstgelée — bieten die Schriften von Semmler und von Anderegg Belehrung und ist es von Seite der Landwirte lebhaft zu wünschen, daß auch bei uns Obstconservenfabriken der Obstverwertung und dem Obstbau fördernd zur Seite stehen. Dem Umfange unseres Buches entsprechend, müssen wir den Abschnitt über Obstverwertung am Schlusse bringen, indem wir uns auf einige Ratschläge betreffend Obstdörren beschränken.

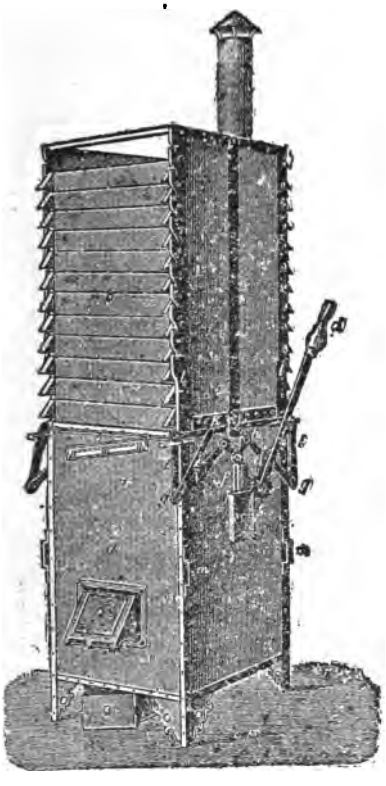


Fig. 38. Dörrofen, System Weiß, Geisenheim. Vertreter: Wyß Sohn in Solothurn. Preis 300 Franken.

Die Bäuerin wolle zunächst bedenken, daß nur gesundes, ausgereiftes Obst, frei von wurmstichigem oder angefaultem, schöne, dürre Schnitze gibt. Maschinen zum Schälen und Kernhausausschneiden fördern die Arbeit, wie die Reinlichkeit. Fleißiges Nachsehen und Wechseln verhütet den Verlust an verbranntem Dörrobst. Wer größere Mengen Obst dörren will, kann nicht zugleich zweien Herren dienen. In der guten alten Zeit, wo die Landwirte ihr Brot im Hause backen ließen, war viel mehr Gelegenheit, Obst zu dörren, und wurde deshalb viel mehr gedörrt.

Steinobst wird Anfangs nur langsam gedörrt und vor dem eigentlichen Dörren in der Luft abgetrocknet. Kirschen, Zwetschgen und Pflaumen zu dörren und Eingemachtes (Obstgelée) für's ganze Jahr zu haben, das rechnet sich die gute Obstbäuerin zu großer Ehre an, denn durch die Obstnahrung befördert sie mächtig die Gesundheit ihrer Familie.

In neuerer Zeit sind von Amerika her Obstdörren bekannt geworden, welche nach dem Prinzip gebaut sind, daß grünes Obst im Freien austrocknet, indem die von der Sonne erwärmte Luft die Wasserteilchen des Obstes fortführt. Alden, ein Kalifornier, erfand einen Dörrapparat, in welchem heiße Luftströme die wässerigen Teile des Obstes aufnehmen und fortleiten; das so gedörrte Obst erwies sich als schmackhafter und schöner. Nach Aldens Idee entstunden mehrere Systeme in der Fabrikation von Dörröfen, die man einteilen kann in solche, welche den Trockenraum in senkrechter Lage haben (über dem Heizraum haben, wie das Bild veranschaulicht), und in solche, wo der Trockengang in schiefer Lage ist, wie beim Ryder'schen Dörrofen.

So große Vorteile das neue amerikanische Dörrverfahren gegenüber dem frühern brachte, und so rege der Wetteifer unter den Fabrikanten war, solche Apparate unsern Verhältnissen angepaßt herzustellen, so haben die jüngsten Ausstellungen und Erfahrungen doch ergeben, daß das Obstdörren mit solchen teuren Einrichtungen nur im Großbetrieb rentiren kann. Für unsere Landwirte ist der Dörrofen noch zu erfinden, mit dem sich so billig Obst dörren läßt, daß sie dabei ihre Rechnung finden.

Im Interesse der rationellen Obstverwertung erscheint es sehr wünschenswert, daß Dörrapparate, neue Mostereien, in genügender Zahl in unsere ländlichen Gemeinden kommen, sei es durch Gemeindebehörden, Genossenschaften oder Private.

Weinbau.

150. Geschichtliches und Verbreitung.

Geschichtlich wird uns die Weinrebe zuerst vorgeführt durch die Bibel: Noah war ein Ackersmann und pflanzte einen Weingarten. Abraham opferte Jehova Brot und Wein. Der ägyptische Mundschenk des Königs Pharao hatte einen Traum von den 3 Reben, und Josua und Caleb brachten aus dem Lande Kanaan riesige Trauben.

Die Griechen und Römer verehrten Bacchus, den Gott des Weins. Zu seinen Ehren feierten erstere die Orgien, letztere die Bachanalien in der Weinlese. Kaiser Probus (276 n. Chr.) soll die ersten Reben aus Gallien an den Rhein verpflanzt haben, in Helvetien dagegen hatten die Römer den Weinbau schon früher eingeführt.

Ein mächtiger Beförderer des Weinbaues war Karl der Große (800), besonders auch in der Schweiz; das Gleiche taten die Klöster. Bis auf unsere Zeit hat sich der Weinbau stets stärker ausgebreitet; in Amerika macht er ebenfalls große Fortschritte, und so gibt diese reichste Geldquelle des Landwirts immer reichlicher das edle Naß, „die Lust der Jugend, die Stärkung des Mannes und die Milch des Alters".

In Europa sind weinbautreibende Länder vorab Frankreich, dann Spanien, Italien, Ungarn und Griechenland, Süddeutschland und die Schweiz. Die südeuropäischen Staaten liefern zudem eine Masse von getrockneten Trauben, welche einen sehr wichtigen Handelsartikel zu künstlicher Weinfabrikation bilden. Man schlägt die Rosinenernte in Griechenland, Spanien, Portugal, Italien und der Türkei, wo man aus Mangel an Weinabsatz die Trauben trocknet und in Handel bringt, auf jährlich 1,400,000 Zentner an.

In der Schweiz sind nur die Waldstätte und Appenzell J.-R. ganz ohne Weinbau. Tessin hat 20,800 Jucharten Reben, Waadt 16,250, Zürich 15,000, St. Gallen hat noch 7,000, Aargau 6000, Thurgau 5,000, Neuenburg, Schaffhausen und Genf je 3,000 Jucharten Reben. Bern hat am Bieler- und Thunersee 2,500 und Baselland hat 2,389 Jucharten. Freiburg und Graubünden je circa 900 und Solothurn 500 Jucharten. Baselstadt hat 274 und Luzern 231 Jucharten. Der ganze schweizerische Weinbau umfaßt 80—100,000 Jucharten.

Im Kanton Bern sind im Amt Erlach cirka 700 Jucharten, auf der Bielerinsel 248 Mannwerk à 5,000 □', auf dem linken Bielerseeufer beträgt der Rebenbezirk Ligerz 167 Jucharten oder 1,336 Mannwerk, Tüscherz und Alfermée haben 68 Jucharten oder 244 Mannwerk. Die Gemeinden am rechten Seeufer im Amt Nidau und auch im Amt Büren pflanzen keinen Wein für den Handel. Am Thunersee beträgt das Rebenareal der Gemeinde Oberhofen zirka 65 Jucharten.

Die größten Rebengelände befinden sich in der Schweiz am Genfer-, Neuenburger-, Bieler-, Zürcher- und Bodensee. Es sind diese Lagen an Seen auch die passendsten und im Ertrag sichersten, da das Klima in seinen Gegensätzen vom See gemildert wird. Aber auch den Flüssen entlang gibt es gute Weinterrains, wenn Lage und Boden günstig sind.

151. Lage, Boden, Dünger.

Der Weinstock ist eine edle Pflanze des südlichen Klimas; seine eigentliche Heimat ist zwischen dem 25. und 45. Breitegrad. Er beansprucht mildes Klima, gedeiht zwar noch bis 500 m. über Meer, in der La Côte am Genfersee bis 800 m. und im Wallis sogar bis 900 m. hoch, während in Süddeutschland die Grenze bis 250 m. gehen dürfte und nach Norden bis zum 50. Breitegrad.

Die Lage betreffend, sind südliche Abhänge die besten Weinbaulagen, auch noch südwestliche, während nach Norden gerichtete nicht passen. Erfahrungsgemäß leiden die Reben auf der Westseite weniger vom Winterfrost, als auf der Ostseite, die nach kalten Frühlingsnächten von der Morgensonne eher getroffen werden, was die gefrorenen Pflanzenzellen sprengt. Nähe von Wasser und von Bergen, die gegen rauhe Winde schützen, verbessern die Lage für den Weinstock wesentlich. In ebener Lage ist die Weinernte wohl mitunter die reichste, aber sie ist doch unsicherer, mehr vom Spätfrost und in der Blütezeit von Regen leidend, die Qualität des Weines zudem geringer.

Boden: Der Weinstock macht am Wurzelhalse dünne Faserwurzeln und unten stärkere Fußwurzeln. Erstere sind Bodenausnutzer, ohne daß sie den Stock kräftigen, und sind zu entfernen; dagegen müssen die Fußwurzeln tief gehen können. Das tiefe Wurzelwerk des Weinstockes ist ungemein kräftig; ist es doch im Stande, in Felsenriffe einzudringen und Rebenranken zu ernähren, wo man es für unmöglich halten sollte. An den steinigen Bergabhängen Griechenlands, Spaniens und Portugals, wo andere Pflanzen längst verwelken mußten, da grünt die Rebe und reift der feurigste Wein. Anderseits wächst die Rebe in tiefgründigem Boden in mildem Klima zum mächtigen Baum von Meterdicke (Kalifornien), oder sie überrankt in breitem Dache die Bäume, wie in der Poebene. Ein Normal-Rebboden würde sein: ein tiefgründiger, an Mineralstoffen reicher, im Untergrund nicht nasser Boden mit etwas steinichter Erde, mag daneben sein Bau herrühren von Alpengestein, von Nagelfluh und Molasse oder von Kalkstein. Dagegen taugt steinloser oder stark humoser und gar leichter Boden nicht für den Rebstock. Steingeröll und sandige Bestandteile sagen wohl allen Rebensorten zu; denn sie machen den Boden leichter erwärmbar. Für geringern Boden sind starktriebige Sorten zu wählen, wie umgekehrt für kräftigen Boden schwachtriebige. Der Wein von kräftigem Boden soll gehaltvoller und haltbarer sein.

Am Bielersee ist der Rebboden an den Abhängen ein leichter, mit kiesigem Untergrund, oft schon bei 60 cm. auf Kalkfelsen stoßend. In den ebenen Teilen ist er tiefgründiger und schwerer.

Südliche Abhänge mit einem Gefälle von 10—30% gelten als die besten. Verbessert wird der Rebboden durch Trockenlegung im Untergrund (Drainage), durch Aufbringen von Mergelerde und Steingerölle und durch Düngung.

Schon die Alten leiteten Wasseradern mit Steindohlen aus dem Rebboden. Mitunter sind Wasserquellen oben am Waldsaume zu fassen und abzuleiten und kann dadurch verhütet werden, daß da und dort den Weinberg hinunter Feuchtigkeit schuld wird am Gelbwerden des Laubes oder am Schwarzwerden der Wurzeln und frühem Abgehen der Rebstöcke.

Durch Aufbringen von Steingeröll, das leicht verwittert und zerfällt, wie schiefriges und kalkiges Schuttgestein, wird nicht nur der Rebboden physikalisch verbessert, die wärmehaltende Kraft vermehrt, sondern er erfährt durch das neue Verwitterungsprodukt auch eine Bereicherung an Nährstoffen, und zwar an den so wichtigen mineralischen. Solcher Felsenschutt ist meist leicht erhältlich, und müßte die Arbeit sich besonders auf schwerem Rebboden lohnen. Auch passende Mergelerde findet sich am Waldsaume beim Abdecken von Steinbrüchen, oder in Griengruben, welche als ton- und kalkhaltige Erde in gelblicher, bläulicher und grauer Farbe auffällt und reich ist an Phosphorsäure und Kali, den wichtigsten Rebennährstoffen. Solche Arbeiten können an schneelosen, trockenen Wintertagen ausgeführt werden und verursachen nicht viel Kosten.

Um die Winde abzuhalten, schone man den Wald auf Bergseite, auch schon darum, damit er der Hagelfang bleibe. Steile Abhänge werden oft unrichtig terrassirt, und bei Mauern und Weganlage wird zu wenig für Wasserablauf gesorgt. Die Terrassenstücke sollten je weiter oben, je schmäler sein; die Mauern müssen im mittlern und untern Teile breiter und oben wasserdicht sein; lange Seitenstücke legt man häufig quer durch die Mauer; so binden sie zusammen. Schlechte Mauern bringen schweren Schaden und Ärger.

Düngung: Gut verrotteter, speckiger Rindviehmist ist der passendste und beste Rebdünger; auch Pferde-, Schaf- und Ziegendünger werden verwendet, doch lieber auf schwerem Boden. Starke Jauche und Abtrittgülle greifen die Wurzeln an. In zweiter Linie steht als Rebendünger guter Compost von Straßenkehricht, Straßenerde, Lumpen, Knochen, Trester und was dem Weinbauern dazu zur Verfügung steht. Dieser Dünger kommt ihn billig, er wirkt auch sicherer als gekaufter Kunstdünger, mit dem man nicht selten betrogen wird. Der Rebencompost sollte fleißiger gesammelt und mehr geschätzt werden, namentlich von Leuten, die nicht Viehmist zu kaufen vermögen. Mist und Compost werden gewöhnlich im Frühjahr bei der ersten Bodenbearbeitung (Hacken) in den Reben ausgebreitet und zwischen den Rebstöcken untergebracht, 20—30 cm. tief mit Erde bedeckt; so am Bielersee und in der westlichen Schweiz; in der Ostschweiz kommt auch die Herbstdüngung vor, wo der Dünger auf der obern Seite des Rebstockes obenauf in kleine Häufchen gelegt wird. Bei dieser Düngart mag der Dünger länger wirken, aber sie empfiehlt sich nach unserer Ansicht nicht, weil der Verlust an Düngstoffen doch riskirt wird und die physikalischen Eigenschaften des Viehdüngers im Boden nicht zu unterschätzen sind. Sonst sucht man die Regel zu befolgen, den Dünger nicht zu nahe an den Stock und nicht unmittelbar zu den Wurzeln zu bringen.

In neuerer Zeit wird den Weinbauern künstlicher Rebendünger aus Düngerfabriken offerirt; wir sind für die Düngung der Reben mit Viehmist eingenommen und halten dafür, das Geld, das der Weinbauer für künstlichen Dünger ausgeben will, trage größere Zinsen, wenn er Viehdünger kauft. — Guano, Knochenmehl und Kalisalze werden auch als Rebendünger im Herbst aufgebracht, damit sie von den Niederschlägen im Winter in den Boden geführt werden, oder dann im Frühjahr und eingehackt. Für hoch im Weinberg stehende Reben wäre der Transport von Hülfsdünger allerdings viel leichter, nur ist dann die Gefahr vorhanden, daß diese Reben viele Jahre nach einander keinen Viehdünger mehr erhalten, welcher doch in bodenbildender Kraft vom Hülfsdünger nie ersetzt werden kann. (Vergl. Düngerlehre.) Was die Wiederkehr der Düngung betrifft, so muß man betonen, daß häufiger und auf einmal nicht zu stark gedüngt werden muß. Im Waadtland düngt man alle 5—4 Jahre; am Bielersee ist der Turnus von 4 Jahren der gewöhnliche, und ungefähr derselbe ist er in allen Weingegenden der Schweiz. Ebenso beträgt das Düngerquantum per Jucharte fast überall 8—12 starke Fuder Mist, oder 20 Zentner per Mannwerk. Das Fuder kommt im Ankauf auf 20—40 Fr.; die Jucharte zu düngen kostet also 200—400 Fr. Da wird es leider manchem kleinen Weinbauern unmöglich, seine Reben häufig zu düngen. Und doch hängt der Ertrag wesentlich von der Düngung ab; denn der Rebstock entkräftet den Boden stark, da er so große Vegetationskraft in Holz und Frucht entwickeln muß. Mist geht darum auch beim Weinbauer über List.

Ist der Dünger der Qualität des Weines wirklich nachteilig? Bei übertriebener Düngung und wenn zu starke Düngungsmittel direkt zu der Wurzel kommen, ist anzunehmen, daß der Wein an Haltbarkeit und Bouquet einbüße. Bei Rindviehdünger ist diese Gefahr nicht so leicht zu befürchten, da derselbe der natürlichste Dünger ist und vom Gärtner direkt zu den Wurzeln von Pflanzen gebracht wird, deren Früchte geradezu von der Düngung vervollkommnet und veredelt werden, wie beim Gartenobst.

152. Von den Rebensorten.

Von Reben gibt es eine große Zahl Sorten. Früher nahm man an, die Rebe stamme, wie die meisten unserer Kulturpflanzen, aus Asien. Nun hat aber Europa ebenfalls wildwachsende Vitis vinifera; so besitzt auch Amerika seine eigenen Rebensorten. Da sich die Rebe aus ihren Samen in den Traubenbeeren nur langsam entwickelt und die Sortenzahl stets größer würde, so hat man schon früh im Altertum die Rebe durch Ableger und Stecklinge vermehrt. Selbst Übertragung einer neuen Sorte auf eine andere durch Veredlung gelingt bei ihr. Nur hat das Pfropfen

im Weinberge zu allgemeiner Durchführung mehr praktische Schwierigkeiten, als im Obstbau.

Die Verpflanzung der Rebensorten geschieht durch Würzlinge und Setzlinge so leicht, daß Anzucht durch Samen oder Augen meist umgangen wird. Die einzelnen edlen Rebsorten liefern in Quantität und Qualität sehr differirende Weinerträge, so daß auch heute noch immer neue Sorten gezüchtet werden, denen gegenüber aber der Weinbauer sehr zurückhaltend ist; denn beim Weinbau noch mehr, als bei jeder andern Kultur gilt es, nur nach Lage, Boden und Handelsverhältnissen die passendsten Rebensorten zu wählen und zu behalten, was sich bewährt.

Kommt es vor, daß alte geringe Sorten Reben weiter geduldet werden, obschon man von ihrem Minderwert überzeugt ist, so ist das allerdings törichter Hang am Alten und Schlendrian. Ein strebsamer und tüchtiger Weinbauer sucht nach und nach seine minderwertigen Sorten zu ersetzen durch das Beste für seine Verhältnisse.

Es entsteht hier die Frage, ob es nicht wirtschaftlicher sei, Sorten beizubehalten, die größere Quantitäten liefern, als edlere Sorten, die wohl bessere Qualität, aber kleinere Ernten bieten. Wir antworten dahingehend, daß im ganzen der Winzer besser tut, auf Verbesserung der Qualität zu halten, als auf Quantität; immerhin gibt es Eigentümer schlechterer Weinlagen genug, die besser fahren, wenn sie auf Sorten halten, die reichlich tragen und deren Wein zu Verschnittwein in Süßwein Nachfrage hat. Reben in ganz geringen Lagen, deren Wein immer schwerer in den Handel zu bringen ist, die im Ertrag vor Hagel, Frost und Krankheiten am unsichersten sind, werden immer mehr von andern, sicherern Kulturen verdrängt.

Sollen die Sorten rein oder gemischt gehalten werden? Insofern Lage und Boden des ganzen Rebberges durchwegs gleich günstig sind für edle Reben und ihr Wein haltbar ist, wird die Sorte in reinem Bestande zu bauen sein; der Wein kann so an Qualität und Preis nur gewinnen. Gerade die vielen schlechten Sorten vermindern Wert und Ruf eines Weingeländes. Ein Sortiren des Weines in gute und schlechte Sorten ist nicht so leicht durchführbar, obschon es Vorteile bringen würde. Dagegen empfiehlt es sich, mehrere Sorten im gleichen Rebberg zu halten, wenn es in demselben gute und schlechte Lagen gibt, z. B. im obern hochgelegenen Teil rauhere, weniger empfindliche Sorten. Feinste Rebensorten gehören in beste Weinlagen, in mittlern Lagen muß die Sorte auch in Quantität befriedigen. Im Ganzen aber hält der Weinbauer nicht viele Rebensorten, und er tut gut daran. Auch überläßt er besser das Erproben von neuen Sorten reichen Weinherren, Vereinen und Lehranstalten.

In der Schweiz haben wir eine Menge Rebsorten, wie es schon die manigfachen Lagen und Bodenarten mit sich bringen müssen. Wir wollen die wichtigsten anführen und teilen sie ein in:

I. Weiße Schweizerweine:
1. Gutedel.
2. Elben.
3. Räuschling.
4. Muskateller.

II. Rote Schweizerweine:
5. Blaue Burgunder, früher kleiner und großer blauer Burgunder oder Clevner.
6. Roter Clevner.

1. Gutedel. (Gut Luter, Wyß-Luter, Schenkenberger, Fendant, Chasselas). Es sind dies die Weißweinsorten der Westschweiz vom Genfer-, Neuenburger-, Bieler- und Murtensee; in der übrigen Schweiz ist Gutedel noch im Aargau verbreitet und sonst überall bekannt als Spalierrebe. Im Waadtlande wird unterschieden zwischen Fendant roux (Parisergutedel), Chasselas de Fontainebleau und Fendant vert (grüner Fendant). Am Neuenburgersee heißt der erstere auch Fendant gris, am Bielersee unterscheidet man Klepfer, Spritzer und Elsäßer. Die Gutedelrebe hat mäßig starkes, hellfarbiges Holz, tieflappige, langgestielte Blätter von hellgrüner Farbe, starke und viele Ranken, lange Trauben mit großen, dickhäutigen, aber durchsichtigen Beeren, welche als Chasselas croquant oder Klepfer unter dem Drucke der Finger der Länge nach aufspringen (Krachgutedel).

Die Fendantrebe treibt im Frühling spät, ist dagegen während der Blütezeit gegen anhaltendes Regenwetter sehr empfindlich, und schlagen die Gescheine (die mit Blüten gesetzten Kämme) gern in Ranken um. Das Holz reift gut aus und verträgt im Winter eine Temperatur von 18° R. Der Fendant vert wächst etwas stärker in's Holz, Blatt und Blattstiel sind länger und stärker; die Trauben sind nicht so leicht abzubrechen, sind auch größer und es liefert diese Sorte mehr Wein. In der Qualität steht Fendant roux voran; aber ihr Wein bedarf der Mischung mit ersterem, um haltbar zu werden; diese Sorte leidet auch weniger von Wind und Hagel. Der Fendant ist sehr tragbar und liefert schmackhafte, ja delikate Tafeltrauben und massenhaft angenehm mundenden Wein, der bei guter Behandlung auch haltbar ist. Alter Waadtländer, Neuenburger oder auch Twanner von gutem Jahrgang ist ein wahrer Göttertrank, von dem es heißen kann:

Funkelnd, wie ein Sohn der Sonne,
Wie des Lichtes Feuerquell
Springt er perlend aus der Tonne,
Purpurn und kristallenhell,
Und erfreuet alle Sinnen.
Und in jede bange Brust
Gießt er ein balsamisch Hoffen
Und des Lebens neue Lust. (Schiller.)

Berühmt sind die Weine von Yvorne und Aigle im Rhonetal, von den großen Weingeländen La Vaux am obern und La Côte am untern Genfersee und die kräftigen Neuenburger Weißweine. Am Bielersee baut man bewährte weiße Landweine. Der Muskatgutedel, ein Bastard von Gutedel und Walliser-Muskateller, findet sich auch am Bielersee und ist als fruchtbare, aber etwas empfindliche Sorte geschätzt. Die Rebstöcke sehen grüner aus, die Blätter sind scharf gezahnt und tief gelappt. Der stark muskirte Wein gilt als Rarität und wird teuer bezahlt. Von ausländischem Gutedel führen wir nur den geschätzten Markgräfler an. Die Rebe gedeiht gern, besonders in schwerem Rebboden.

2. **Elben.** (Kurzstieler, Schuldenzahler, Dickweiß.) Er ist in der nördlichen Schweiz das verbreitetste weiße Gewächs, auch im Aargau, im Limmattal und am Zürichsee noch häufig.

Diese Rebensorte ist holzwüchsig, hat großgezahnte Blätter, mittelgroße, kurzgestielte, klumpige Trauben mit etwas länglichen, weißgrünen bis gelblichen, dünnhäutigen Beeren.

Die Elbenrebe leidet leicht vom Frost, ist fruchtbar, gedeiht am liebsten auf schwerem, trockenem Rebenboden; aber die Trauben faulen leicht, und der Wein ist nicht haltbar. Diese Sorte muß deshalb immer mehr andern Platz machen.

3. **Räuschling.** (Thunerrebe, Zürirebe.) Eine kräftige, tragbare Rebe für mittelmäßige Weinlagen, die auf Quantität halten. Dunkelgrünes Laub und runzelige, unten meist grau behaarte Blätter kennzeichnen die Sorte. In schlechten Jahren bleibt der Räuschlingwein sauer, in guten Jahrgängen liefert er einen kräftigen, lagerhaften Wein. Der Räuschling hat am Zürichsee den Elben stark verdrängt. (Kohler.)

4. **Muskateller.** Am stärksten werden solche in der Schweiz im Wallis gehalten, weiße und rote. Die Trauben haben einen starken, würzigen Geschmack. Auch der Wein hat starkes Aroma. Die Muskatgutedel gelten als feine Tafeltrauben.

5. **Rotweine.** Die blauen Burgunder sind die verbreitetsten Sorten zu Rotwein; man heißt sie in der Ostschweiz Clevner. Zu dieser Gruppe gehören die Rotweine der ganzen Schweiz, mit Ausnahme vom Wallis. Die edlen, berühmten Weine von Cortaillod und Veltlin stehen voran; dann haben leichtere Rotweine: die Kantone Schaffhausen, Thurgau, St. Gallen, Graubünden und Zürich. Von ausländischen Rotweinen erwähnen wir nur den französischen Burgunder.

Die Burgunderrebe wird unterschieden in:

a. Frühe, blaue Burgunder (Äugstler, oder Julitraube), die früheste Traube, zu Wein wenig tauglich, aber als Spaliertraube sehr geschätzt.

b. Der kleine Burgunder, liefert den feinsten Rotwein; er steht aber in der Quantität zurück.

c. Der große, blaue Burgunder oder Clevner, welcher kräftig wächst, im Winter nicht so empfindlich ist, das Holz gut ausreift und in geeigneten Lagen sehr dankbar ist; dagegen leidet er leicht zur Blütezeit, und es stellt sich der Sauerwurm oder Traubenmotte mit Vorliebe auf ihm ein.

Der rote Clevner ist viel seltener als der blaue, von welchem er herstammt; einen edlen Verwandten hat er am Tokayer, der in Ungarn feurigen Wein liefert; in Schaffhauserreben wurde Tokayer mit Erfolg gepflanzt. (Nach Kohler.)

Im Wallis sind geschätzt: Riesling, Malvasier, Salvanier und andere Sorten, Tessin hat weiße Gutedel und rote Clevner. Ausländische berühmte Sorten sind: Der weiße Johannisberger-Riesling (Rheinwein), der weiße Burgunder, französische Rotweine und viele Weinsorten der Südländer.

Qualitätstrauben.

Weißes Gewächs:	Rotes Gewächs:
Weißer Burgunder.	Blauer Burgunder
Weißer Gutedel.	oder Clevner.
Gelber Muskateller.	
Weißer Riesling.	
Ruländer.	
Traminer.	

Quantitätstrauben.

Räuschling.	Schwarzwelsche Müllerrebe.
Elbling.	Blauer Portugieser.
Grüner Sylvaner u. a.	Trollinger oder schwarzer Riesling.

Tafeltrauben.

Früher Gutedel, reift	August	bis	September.	
„ roter, ital. Malvasier	„	„	„	
„ blauer Burgunder	„	„	„	
Pariser Gutedel	reift	September	bis	Oktober.
Muskatgutedel	„	„	„	„
Königsgutedel	„	„	„	„
Muskateller, weißer	„	„	„	„
Muskateller, roter u. schwarzer	„	„	„	

(Nach R. Goethe.)

153. Anzucht und Verjüngung der Reben.

1. Die Rebschule. Die Rebe wird aus Samen oder durch Augen nur vermehrt, um neue Sorten zu erziehen, womit sich Gärtner in Rebschulen befassen, ein immerhin wichtiges Geschäft, in welchem Franzosen und Amerikaner Meister sind; gelingt es, eine Sorte zu züchten, die früher reift oder im Frühjahr später treibt, edleren oder haltbarern Wein liefert, so war alle Mühe und Ausdauer des Züchtens wohl angewendet. Die beste Art, Reben zu pflanzen, ist die durch Würzlinge; häufig wendet man zwar noch die durch Stecklinge an, aber die Würzlinge werden den Stecklingen immer mehr vorgezogen, weil sie größere Sicherheit im Anwachsen und frühere Erträge bieten, freilich etwas mehr Vorbereitung erfordern und Rebschulen voraussetzen.

Für Reb- oder Pflanzschulen (pépinières) paßt ein kleines Stück gutes Rebland, durch Dünger in kräftigen Trieb versetzt und tief umgegraben. Früh im Frühling, wenn die Reben geschnitten werden, sucht man sich letztjährige, kräftige Schosse oder Ruten aus von ganz gesunden, besten Rebstöcken in mittlerem Alter, schneidet am untern, dickern Ende etwa 30 cm. lange Stücke scharf ab, der obere Teil unter einem Knoten oder Auge, und legt sie in 15 cm. tief geöffnete Gräben, so daß die Blindhölzer (Stecklinge) gut anliegen an der Erde und sie noch um 2 Augen + dem 3—6 cm. langen Fortsatz (Zwischengelenk), der ein Verderben des Markes beim obersten Auge verhüten soll, über den Boden herausragen. Die Reihen kommen 30 cm. und die Schnittlinge in den Reihen 5—10 cm. weit voneinander. Die Reihen häufelt man mit Erde an, so daß das zweitoberste Auge gedeckt wird und das Reserveauge bildet, wenn das oberste erfrieren sollte. Später werden die Wälle etwas verebnet; der Boden wird rein gehalten und im August erfolgt Auslichten der Schößlinge, wenn sie zu dicht sind, und Einkürzen der langen.

Im nächsten Frühling schneidet man auf ein Auge zurück, entfernt die Triebe am Wurzelhals und kneipt (pincirt) die andern mit den Fingern ab, ein zweites Mal im August wieder, damit die Sonne das Holz gehörig ausreift.

Nach dem 2. Jahr (kräftige und starkgewachsene Reben schon nach dem ersten) können die Würzlinge in den Weinberg verpflanzt werden. Je älter man sie werden läßt und je tiefer sie gesetzt waren, desto mehr verdirbt man beim Herausgraben die Würzelchen. Im neuen Weinberg, der vor Winter, oder den Winter hindurch 60—90 cm. tief rigolt wurde, und im Frühling ausgeebnet und ausplanirt, bereit ist zum Pflanzen, werden mit Setzhölzern Löcher geschlagen, gute Compost- oder Humuserde hineingebracht und die Rebensetzlinge eingepflanzt, ungefähr wie man Wald- und Obstbäumchen verpflanzt. Es werden also auch die langen Wurzeln

auf 6—9 cm. zurückgeschnitten, kranke und tote entfernt und die Löcher lieber zu groß gemacht, damit das Wurzelwerk ja recht Platz hat und feine Erde dazwischen kommt. Über dem Boden wird die Rebe 2 Augen hoch abgeschnitten, damit die Triebe kräftig sich entwickeln. So werden die Rebenwürzlinge durchgehends wachsen und weniger Lücken lassen, als die Stecklinge oder Chuppons. Eine solche Rebschule oder ein Pflanzenbeet sollte jeder Weinbauer anlegen, wenn er neue Reben anpflanzen will.

2. **Die Chuppons** oder Stecklinge erfordern insofern weniger Vorbereitung und Arbeit, als man sie direkt in's neue Weinland setzt, in die Feinerde der Pflanzlöcher steckt und feucht hält; wenigstens eines von den Augen im Boden treibt gewöhnlich Wurzeln, aber die neue Rebe ist nicht so schnell gekräftigt wie durch Würzlinge. Mancherorts wird die Herbstpflanzung derjenigen im Frühjahr vorgezogen. Überall kommen bei Neuanlagen die Reben in gerade Reihen zu stehen, möglichst gegen die Sonne gekehrt und im Quadrat, der Abstand in den Reihen größer in der Ebene als am Abhange, auf magerem Boden enger als auf triebigem; er beträgt 60—90 cm. Da die Reben sehr leicht austrocknen, sind sie bis zum Versetzen in Erde einzuschlagen oder in luftigem Kellerraum in Sand zu stellen und auch beim Pflanzen feucht zu erhalten.

3. Durch **Ableger** werden die Reben verjüngt, indem die alten Stöcke umgegraben, in Gruben im Boden niedergelegt werden, so daß die einjährigen Ruten an anderer Stelle aufgezogen werden zu neuen Reben, welche neue Kraft weniger vom Mutterstock, als vielmehr von der Bewurzelung der Ablegerschosse erhalten; aber es muß ein großer Teil der Rute im Boden bedeckt werden, damit reichlich Wurzeln entstehen.

Das Vergruben einzelner Rebstöcke im Rebberg herum, wo Lücken sind, wo ein alter Stock abgehen will, wird überall geübt und meist im Frühling ausgeführt; das Jahr vorher wird der Mutterstock nur auf 2 starke Ruten geschnitten (Halbstock). Oft wird noch darin gefehlt, daß das Rebschoß mit dem Hölzchen zu wenig am Boden niedergehalten, zu schnell aufwärts gezogen und über dem Boden zu hoch abgeschnitten wird. Das erste Jahr erhält der Neuling auch noch von der Mutterrebe Kraft und bringt reichlich Trauben, das 2. Jahr weniger; vom 3. und 4. Jahr an ist die Tragfähigkeit wieder normal.

Je flüchtiger und unrichtiger die Reben behandelt werden, je mehr namentlich beim Rebenschnitt gefehlt wird, desto mehr muß vergrubt werden, was nicht nur teure Arbeit, sondern auch schlechte Erträge gibt.

Das Vergruben ganzer Parzellen alter zurückgekommener Reben, das Reihengruben oder Einlegen wird von den Waadtländer- und Neuenburger-Winzern weniger praktizirt. Auch am Bielersee gibt man dem Verjüngen durch Ausrotten der Alten und durch Neusatz den Vorzug, da durch das „Kehren" oder „Ergründen" unstreitig eine gründliche Bodenbearbeitung

und Verbeſſerung erlangt wird, die neue Rebanlage länger dauert und weniger Wurzelwerk einander drängt. Hinſichtlich Sortenwahl und rationeller Anpflanzung hat die neue Rebanlage weitere Vorteile und ſie ſteht beim Setzen von Würzlingen im frühen Ertrag dem Reihenvergruben nicht viel nach.

Die Dauer der Rebpflanzungen hängt viel ab von Lage und Boden und Pflege. Auf leichtem, geringem Boden muß eine Erneuerung ſchon nach 15—20 Jahren erfolgen; in günſtigen Verhältniſſen dauert die Rebe 30—50 Jahre und noch mehr. Rationelle Anzucht und Pflege kann ihre Ertragsfähigkeit und ihr Alter weſentlich mehren.

154. Der Rebenſchnitt.

Wie beim Obſtbau, insbeſondere beim Zwergobſtbaum, ſo hängt auch beim Rebſtock der Ertrag nach Güte und Menge, ſowie auch ſeine Dauerhaftigkeit weſentlich ab vom richtigen Schnitt oder der rationellen Erziehung.

Bei ihrem Beſtreben, immer länger und höher zu wachſen, ſetzt die Rebe die Früchte nur am jüngſten Holze an; je weiter aber die Trauben vom Boden weg zu ſtehen kommen, deſto weniger kann die Bodenwärme ſie reifen, ſie gleichſam kochen und braten, wie der Winzer ſagt. Nur in ſüdlichen Ländern vermag die Sonne an ſich ſelbſt überlaſſenen, an Bäumen rankenden Reben feurigen Wein zu reifen, in gemäßigtem Klima müſſen wir die Natur dadurch unterſtützen, daß wir das Fruchtholz durch den Schnitt nahe am Boden halten, damit die vom Boden reflektirten Sonnenſtrahlen die Trauben beſſer ausreifen. Dieſer Umſtand, daß die Rebe auf dem einjährigen Holze, welches vorjährigem oder 2-jährigem aufſitzt, gerne Trauben trägt, erfordert vom Rebſchnitt, daß er alle Jahre die alten Triebe zurückſchneidet und neues Fruchtholz erzieht. Die Schnittmethode, welche den Rebſtock am niederſten, am nächſten am Boden hält, muß nach oben Geſagtem die Trauben am beſten zum Ausreifen bringen, alſo den beſſern Wein erzielen. Allerdings, zu unmittelbar am Boden leidet die Traube durch Fäulnis, und müſſen die Schoſſe wenigſtens ſo hoch am Mutterſtock zu ſtehen kommen, daß die unterſten Trauben den Boden nicht berühren. Andrerſeits gibt es Rebenſorten, die Trauben mit Anlage zum Faulen haben, gewöhnlich holztriebige, ſehr fruchtbare Sorten mit dicken Trauben, mehr Quantitätstrauben; da erſcheint es angezeigt, die Trauben durch den Schnitt höher vom Boden weg zu halten. So werden denn auch im Rebſchnitt ein Tiefſchnitt und ein Hochſchnitt unterſchieden, oder Kopferziehung und Schenkelerziehung.

a. Der Kopfſchnitt, auch Kurzſchnitt oder Zapfenſchnitt genannt, entſpricht der Natur der Rebe beſſer; es wird nicht ſo viel an ihr herum-

gekünstelt wie beim langen Schnitt oder Bogenschnitt; sie dauert länger und bringt besseren Wein. — Der junge Rebenstamm, der einjährige Würzling oder Steckling im Weinberg, wird 20 cm. über dem Boden mit der scharfen Rebschecre wagrecht abgeschnitten; es wachsen aus diesem 2 oder 3 Schosse, die stehen bleiben, die andern Augen am Stamme werden unterdrückt, im nächsten Frühjahr werden die Ruten auf 1—2 Augen, also fast ganz abgeschnitten und so nun jedes Frühjahr. Mit dem 4. Schnitt erzielt man einen Rebenkopf, an dem man 3—6 Fruchtruten wachsen läßt; mehr nicht, denn sonst könnte sich die Quantität der Trauben nur vermehren auf Kosten der Qualität und Dauerhaftigkeit des Weinstockes.

Am Bielersee schneidet man „auf Böden" (d. h. in der Ebene) und auf schwerem Boden vornehmlich auf Menge, an den Berghängen mehr auf Güte.

Der oben beschriebene Kopfschnitt ist der welsche oder Waadtländerschnitt, wie er in Frankreich und in der Westschweiz vorkommt. Am Rhein pflegt man stellenweise einen Kopfschnitt mit kurzen Schenkeln, den Bockschnitt, im Hardt einen solchen mit langen Schenkeln.

b. Der lange Rebenschnitt zieht lange Schenkel, die aufwärts gezogen und gebogen oder horizontal geleitet werden. Diese Erziehung kommt in Anwendung bei starkwüchsigen Rebsorten auf kräftigem Boden. In Deutschland und in der Ostschweiz ist dieser Schnitt verbreitet.

Beim eigentlichen Bogenschnitt wird an jeder Rebe ein aufrechter Schenkel erzogen, auf diesem ist der geschlossene Bogen von 7—9 Augen Länge; unten am Rebstock steht ein Vorratszapfen von 2—4 Augen, mit dem man die Reben wieder näher an den Boden bringt. Die Ruten werden im Frühjahr zur Saftzeit, wenn man noch nicht viel verdirbt, also früh genug gebogen und angeheftet, was sorgfältige Arbeit verlangt. Am Bielersee pflegt man stellenweise, mehr im obern Teil der Rebberge, den Bogenschnitt am sog. Elsäßer, einer Quantitätsrebe, die aber am Zurückweichen ist.

Seitwärts werden die Schenkel auf mancherlei Weise geleitet und angebunden, wie sich überhaupt die Rebe fast jegliche Erziehungsart gefallen läßt. Wo man sie gegen Winterfrost niederlegt und deckt, zieht man die Schenkel nahe am Boden nach; anderwärts zieht man sie von einem Rebstecken zum andern, oder man läßt nur zwei kurze Schenkel stehen und bindet sie an den Rebpfahl, oder man zieht die Reben an Spalieren und Drähten, was immer mehr aufkommt. Klimatische Lage, Bodenbeschaffenheit, Sorte und Nutzung: alles das sind Momente, die beim Rebenschnitt mitreden. Es gilt als Grundsatz, schnell wachsende Reben lang zu schneiden, kurzknotige, dünnmarkige, edle Sorten hingegen kurz. Bei der Schenkelerziehung, die mancherorts durch den Kopfschnitt er-

setzt werden sollte, wird oft zu viel Fruchtholz gezogen; die Rebstöcke werden zu hoch und gleichen mit der Masse von Schossen und Blättern einem Rebenwald, wo die Sonne unmöglich gehörig einwirken kann.

Die Zeit des Schnittes fällt in's erste Frühjahr, Januar bis März; zu früher Schnitt veranlaßt zu frühen Saftdruck und Frostschaden; später Schnitt verursacht starken Säfteverlust durch die weinenden Rebenwunden. Der Schnitt ist die erste Arbeit im Frühjahr; an Stelle der gebogenen Messer (Rebmutz, Hippe) wird jetzt überall die Rebscheere gebraucht, die wie eine kleine Baumscheere aussieht. Der Winzer tut gut, zu dieser ermüdenden und wichtigen Arbeit nur ganz zuverlässige Arbeiter zu verwenden; denn der Schaden ist groß, den das flüchtige „Abschnefeln" der Rebenruten verursacht. Frauen und Kinder helfen bei dieser Arbeit etwa durch Sammeln des Rebholzes, wenn es nicht verschnitten und als Dünger zerstreut wird, was zwar selten vorkommt, da die Rebenruten ein gutes Brennholz liefern. Es wird beim Frühjahrsschnitt häufig gefehlt:

1. Mit ungeschliffenen Scheeren werden die Ruten nicht scharf abgeschnitten, sondern nur zerquetscht.

2. Der Schnitt wird nicht wagrecht geführt, was die Wunden größer macht.

3. Er wird zu hoch geführt und zu lang auf dem gleichen Ast; der Stock wird immer höher, was die Arbeit erschwert, die Pfähle immer länger erfordert und die Reife der Trauben schmälert.

4. Die alten Zapfen und Hörner werden nicht exakt abgeschnitten, und der Stock erhält ein wüstes Aussehen. Verunstaltete Stöcke vermehren und erschweren die Arbeit, reißen auch leicht auseinander.

5. Bei Bogenreben läßt man oft Traghölzer mit viel zu viel Augen, was den Stock früh alt und die Quantität des Weines geringer macht. Die gleichen üblen Folgen hat der Kopfschnitt, wenn er zu viel Holz erzieht.

6. Der Schnitt wird auch zu nahe über einem Auge geführt, welches durch das zurückfaulende Mark Schaden nimmt.

Der Winzer halte also auf guten Frühjahrsschnitt, bezahle lieber intelligente Arbeiter gut und verhüte so verschnittene und mißhandelte Rebstöcke, welche viel Grubarbeit verursachen und zum Ärger noch großen Verlust bringen.

155. Die weitern Rebenarbeiten.

Nach dem Schnitt folgt nun im Rebberg eine Arbeit der andern auf dem Fuße: Das Hinauftragen von Erde auf die Terrassen, um unten mit der ersten Hackarbeit anfangen zu können, das Düngertragen und Verteilen, das Hallen oder die erste tiefste Bodenlockerung, ferner

das Pfählen und ein zweites Bodenlockern (Rühren), wenn die jungen Triebe noch geschont werden können, also noch im Spätfrühling. Sommerarbeiten sind sodann: Das Läubeln oder Erbrechen, das Anheften, das Jäten und Schaben (Reinigen) des Bodens und im August das Einkürzen der Rebschosse. Im Oktober findet die Ernte oder Weinlese statt.

Machen wir auch bei diesen Rebenarbeiten auf einige Fehler aufmerksam:

1. Voran möchten wir die Forderung stellen, daß im Weinberg nicht gearbeitet werden darf, wenn der Boden naß ist. Schmierarbeit rächt sich auch hier, wie bei allen Rebarbeiten: Nicht nur wird der Boden festgetreten, den Sommer hindurch sind die nassen Reben sehr empfindlich, und gelbe Blätter rühren nicht selten von Schmierarbeit her. Dazu kommt, daß die Arbeiter weniger genau arbeiten und mehr verderben als sonst. Darum aus den Reben, wenn der Regen kommt, auch wenn du Taglöhner hast!

2. Das gilt besonders schon für die Hackarbeit. Wenn diese in nassem Boden ausgeführt wird, so müssen es Reben und Arbeiter den Sommer hindurch entgelten. Beim Hacken liefern Kinder und schwächliche Leute ungleiche und ungenügende Arbeit. Der Winzer vergesse nicht, daß jeder Stock Bodenlockerung erhalten muß, wenn Wärme und Luft, die beiden Beförderer des Wachstums und der Gesundheit, Zutritt haben sollen. Schlechte Hackarbeit vermindert den Ertrag ganz entschieden; denn bei zu wenig tiefem, flüchtigem Hacken wird der Frühjahrstrieb schwächer bleiben. Es gilt aber, in dieser Zeit die Rebe zu freudigem Wachsen zu kräftigen, daß sie viel „zeigt", d. h. Traubenansätze bringt. Auch weiß jeder Rebmann, daß das tiefwurzelnde Unkraut beim Hacken ausgereutet werden muß und daß die Schmarotzerwurzeln bei dieser Gelegenheit abzuschneiden sind.

3. Das Pfählen, das beim Waadtländerschnitt durch Einschlagen der Rebstecken geschehen kann, weil sie nur 1—1½ m. lang sind, macht sich bei hoch gehaltenem Bogenschnitt und langen Pfählen weniger leicht; immer sollte es aber eher zu früh als zu spät geschehen, weil so oft spätes Pfählen (am Bielersee: Stickeln) in vorgerückten Reben Schaden bringt. Die Rebe ist dann empfindlich, und die jungen Triebe fallen gern ab. Das Pfählen muß dem Hacken gleich folgen, dann können am Abhange die Reben leicht aufwärts gedrückt und in die rechte Stellung gebracht werden.

Zu kurz gewordene Pfähle dennoch zu verwenden, ist unrichtig angebrachte Sparsamkeit. Beim Anheften wird dann zu viel Holz eingekürzt, und Rebe und Trauben müssen leiden. Das Imprägniren der Pfahlspitzen mit Kupfervitriol und Carbolisiren wird immer allgemeiner. Der Kostenaufwand wird durch größere Haltbarkeit mehr als aufgewogen.

4. Das zweite Behacken, das auf das Pfählen folgt — das Rühren oder Felgen — bevor noch die Rebenschosse zu lang sind, sollte nicht unterbleiben; es lockert den hartgewordenen Boden wieder, vertilgt das junge Unkraut, erhöht die Bodentemperatur, fördert die Bodenzersetzung und damit das Wachstum der Reben.

In dieser Zeit stecken die Frauen Steckenbohnen und Musböhnli an den Abhängen, in Ebenen weniger, da haben ja die Reben sonst nicht zu viel Sonne; überhaupt meint der Rebmann zur Frau: „Nur nicht zu viel von diesen Schattenspendern zwischen meine Reben". Ja nun, Bohnen muß die Winzerin in die Reben pflanzen, wenn sie sonst kein Pflanzland hat; denn Bohnen sind eine währschafte Nahrung. „Bohnen und Speck ist ein guter Schleck." Vielleicht wäre es aber doch ratsamer, Bohnen und anderes Gemüse auf ein Stück Rebland, das neuen Rebensatz erhalten soll, bei einander zu pflanzen oder auf ein Rebenstück, das als Gemüseland mehr eintragen würde. Warum denn in guten Reben Ertrag und Qualität durch Bohnen so schmälern! — Man halte daran fest, entstockten Rebenboden erst wieder neu zu besetzen, wenn er 1—2 oder mehr Jahre ausgeruht hat und durch Pflanzenwechsel (Gemüse, Klee ꝛc.) wieder rebenkräftig geworden ist.

5. Das Läubeln oder Erbrechen ist eine sehr wichtige Rebenarbeit; fehlerhaft ausgeführt, macht es den besten Rebenschnitt illusorisch; denn werden zu viele junge Triebe entfernt oder bleibt er mit Schossen überladen, was der Fall ist, wenn nicht jeder Stock für sich nach Alter und Tragkraft beurteilt wird, so wird das Gleichgewicht zwischen Wurzelwerk und Fruchtholz, das der Rebschnitt anstrebte, wieder zerstört. Triebe und Traubenansätze bleiben selbstverständlich, während Schosse am alten Holz und am Stamm wegkommen. Nur beim Bogenschnitt läßt man ein tiefstehendes Schoß, um den Stock wieder tiefer zu halten. Jedem Zapfen aber 2 Schosse zu belassen, kann bei schwachen Stöcken, die sonst schon auf zu viel Holz geschnitten worden, — auf 6 und mehr Zapfen, — denn doch die Schoßzahl zu groß machen und Holzüberladung zur Folge haben, die der Ernte und der Gesundheit der Reben nur schaden muß. Das Abbrechen der Blätter, auch das der untern, ist um diese Zeit noch nicht ratsam. Überhaupt schone der Winzer die Blätter, diese Stoffreservoire für Holz und Trauben zugleich. Wie sehr das Blätterwerk die Rebe kräftigt und sie gesund erhält, mag der Winzer aus den schweren Folgen der Blätterkrankheiten erkennen.

6. Das Anheften der länger gewordenen Triebe wird auch nur zur rechten Zeit ohne Beschädigung der Reben durchführbar. Schlechtes Wetter kann diese viel Zeit in Anspruch nehmende Arbeit so hinausschieben, daß die Reben zu sehr in's Holz wachsen; dann ist nicht nur das Heften erschwert, sondern es verliert die Rebe viel an Kraft, die sie

doch zum Blühen und zu den Trauben so nötig hat. Das Blühen strengt auch die Rebe, wie jede andere Pflanze, stark an. Sie ist daher in dieser Zeit sehr empfindlich; kaltes Regenwetter ist für sie, was der Frost den blühenden Obstbäumen: nicht nur fehlt zur Befruchtung die nötige Temperatur und das richtige Stadium der Blütenteile, die Rebe leidet auch sonst dabei, und schlechte Blütezeit mehrere Jahre auf einander würde sie wohl krank machen wie andere Pflanzen (Kirschbaum). Der „Blühet" gibt denn auch dem Rebmann einen Maßstab für die kommende Weinernte und dem Weinhändler für die Weinpreise.

Das Heften der Reben geschieht in Akkordarbeit oft flüchtig, ebenso das Einkürzen der Rebschosse und Ausbrechen der Beischosse, ohne sich Rechenschaft zu geben, „wie" und „warum" es so gemacht werden muß. An den Hauptschossen gibt es in den Blattachseln eine große Zahl Auswüchse oder Beischosse; bleiben diese stehen, so wachsen sie immer stärker und auf Kosten der Haupttriebe und Früchte. Sie sind daher zurück- oder abzukneipen, aber immer mit Sorgfalt, damit nicht die Blätter und Augen mit verderbt werden. Die Triebe, an welchen Trauben vorhanden sind, werden gleich beim Anheften oder bald nachher etwas obenab eingekürzt, aber nur so, daß über der letzten Traube wenigstens noch zwei Blätter stehen, welche sie vor den direkten Sonnenstrahlen schützen. Solches Entgipfeln der Fruchttriebe führt den Trauben die Kraft zu, welche sonst zum Fortwachsen des Holzes gebraucht würde. Auch das Fruchtholz, das keine Traubenansätze (Samen) trägt, wird etwas entgipfelt, damit es im Herbst besser ausreife, stets aber über einem Blatt, schon des bessern Aussehens halber, aber auch wegen der Schonung des Blattwerkes überhaupt, welches ja die Trauben nährt — aus den Blättern erhält die Traube die Nahrung zugeführt, so die Stärke, welche sie in Zucker überführt — und schützt gegen Wind und Wetter, auch gegen zu grellen Sonnenschein, gegen den „Brat" oder Sonnenbrand, der die Beeren austrocknet, ja das Wachsen hindert. Im Allgemeinen kann man sagen: je größer die Blattfläche, desto besser.

Bei aller Laubarbeit denke man also an die große Aufgabe der Blätter, vergesse aber auch nicht, daß doch Sonne und Luft gehörig Zutritt zu Holz und Frucht haben müssen. Sind die Beischosse (Geizen), sowie mißfarbige, kranke Blätter und alle unnützen Triebe entfernt, so wird das richtige Verhältnis zwischen Blattwerk und Holz hergestellt sein. Die Ranken, mit denen sich die Rebe umklammert, verbrauchen Kraft und sind zu entfernen, da die Reben mit Roggenstroh, Binsen oder Weiden angebunden werden sollen. Die Ranken werden bei der Heftarbeit abgebrochen.

7. Die letzte und dritte Laubarbeit folgt auch dem Anheften in Verbindung mit dem Jäten, indem die nachgeschossenen Triebe noch weiter

hinauf angebunden, die gar langen, sowie die Ranken abgekneipt werden; und wo ein Stock zu dicht im Laub erscheint, wird er gelichtet. Am Bielersee wird dieses Abbrechlaub mit dem gejäteten Unkraut gemischt und grün an Kühe und Ziegen verfüttert, meist aber auf den Stickeln in sogenannten „Hanpfeln“ (kleinen Schochen) gedörrt. Es gibt Rebleute, die drei und mehr Ziegen oder eine Kuh mit Rebfutter ernähren. Die Reinhaltung der Reben ist aber so wichtig, daß vor solchem Futterbau in Reben nur abzuraten ist; denn die Lehre über Pflanzen, Boden und Dünger hat uns die Notwendigkeit der Bodenreinhaltung für alle Kulturpflanzen nach mancherlei Seiten hin vorgeführt. Die Rebe besonders bedarf eines unkrautreinen, lockern Bodens, in welchen Sonne und Luft ungehindert eindringen können und ihm so Kraft verleihen.

8. Das Schaben oder Auftratzen des Rebenbodens gleich nach dem Jäten im Spätsommer befördert nicht nur seine Säuberung, sondern eröffnet wieder den fest gewordenen Boden den Atmosphärilien; es wird vom fleißigen Winzer zwei Mal ausgeführt als ein tiefes und ein weniger tiefes Felgen. Noch wollen wir des Ringelns erwähnen, welches, wie am Obstspalier, so auch am Rebenspalier angewendet wird, um das Wachsen der Frucht zu befördern. Die Operation besteht darin, daß man an den Rebschossen unter dem Knoten, an welchem die Traube hängt, einen 3—5 mm breiten, also ganz kleinen Rindenstreifen ringsum ablöst, so daß der abwärts strömende Nahrungssaft über dem Ringelschnitt (Zauberring) aufgehalten und zu den Früchten geleitet wird.

156. Rebenkrankheiten.

Unsere Kulturpflanzen werden von vielen Krankheiten heimgesucht, deren üble Folgen der Landwirt besser kennt als ihre Ursachen und die Vorbeugungsmittel; insbesondere die Reben erkranken leicht auf mannigfache Weise und können rechte Sorgenkinder des Weinbauers werden.

1. **Der Reben-Mehltau** (Peronospora viticola) oder die Traubenkrankheit ist nach der Reblaus, die wir unter den tierischen Pflanzenfeinden besprechen werden, der gefürchtetste Rebenfeind, der schon in frühern Zeiten an den Hausreben sich einstellte, in neuerer Zeit aber sich über ganze Rebenfelder verbreitet und da und dort, besonders in südlichen Ländern, den Weinbau in Frage stellt.

Der Traubenschimmel wurde von dem englischen Gärtner Tucker zuerst beobachtet und heißt auch Oïdium Tuckeri.

Im Sommer sind die Rebenblätter mit einem weißgrauen Staub bedeckt, später auch die Traubenbeeren, welche braun werden, aufspringen und verderben. Der Staubfilz wird ein so dichter, daß die Blätter und jungen Triebe in ihren Funktionen gestört werden; der Stock wird da-

durch geschwächt, das Holz reift im Herbst schlecht aus, leidet im Winter stärker; die Reben sehen schlecht aus und gehen besonders in nassen Jahren, in ebenen Lagen, am See zu Grunde, wenn nicht gegen den Urheber der Krankheit angekämpft wird.

Als solchen fand die mikroskopische Untersuchung der Pflanzenphysiologen einen fadenförmigen Pilz, der als Schmarotzer auf der Rebe lebt und Samen (Sporen) hat, der vom Luftzuge leicht auf andere Reben übertragen wird.

Die Pilze sind äußerst kleine Pflänzchen ohne sichtbare Blüten und ohne Blattgrün, sie vermehren sich durch ihre Sporen oder Keime ungemein stark und zerstören die Organismen, auf denen sie als Parasiten oder Schmarotzer vorkommen. Nasser Boden, warme, feuchte Luft, rascher Temperaturwechsel und verwesende Stoffe befördern das Pilzleben. Außer den Pilzparasiten gibt es noch Pilze, welche auf faulenden Organismen leben, sogenannte Fäulnispilze.

Es gilt, bei der Bekämpfung des Mehltaues die Pilzkeime und das Pilzgewebe auf der Oberfläche der infizirten Rebenteile durch starke Stoffe abzutöten. Man verwendete früher Schwefelblumen und Schwefelstaub (Schwefeln der Reben). In jüngster Zeit wird Kupfervitriol und Kalk — 8 kg Vitriol auf 100 l Wasser und 15 kg ungelöschter Kalk in 30 l Wasser — vorgezogen, welche Flüssigkeit im Sommer früh, beim ersten Auftreten des Pilzes, auf die Oberfläche der befallenen Blätter und Triebe gespritzt wird, wenn nötig, wiederholt vor und nach dem Blühen der Reben, mit einer Brausespritze.

Erfolgreich kann der Kampf gegen das Oïdium nur sein, wenn der Rebmann fleißig seine Reben untersucht, mit Ausdauer und ohne die Kosten zu scheuen, bewährte Gegenmittel anwendet und willig die Vorkehren der Behörden ausführt. „Alle für Einen und Einer für Alle!“ Rechtzeitiges Heften, Drainiren feuchten Bodens durch Sickerdohlen, Auswahl von widerstandsfähigen Rebensorten bei Neuanpflanzung — Elbling, Silvaner, Muskateller, Trollinger leiden vom Mehltau stärker als Gutedel — nicht zu starkes Düngen mit Viehdünger, gute Bodenbearbeitung; alles dieses sind wichtige Vorbeugungsmomente gegen diesen Rebenpilz. Selbstverständlich ist auch pilzbefallenes Laub, welches bei den Laubarbeiten abgebrochen worden, und das infizirte Holz aus den Reben zu entfernen.

2. Der schwarze Brenner oder das Pech, auch Fleck genannt, ist ebenfalls eine gefürchtete Rebenkrankheit.

Die Blätter und Traubenbeeren zeigen braunschwarze Flecken; erstere rollen zusammen, die Beeren bleiben unreif, das Holz wird krank. Die Ursache soll ebenfalls ein Pilz sein, der in feuchten Rebenlagen, aber auch überall bei nassem Wetter auftreten kann. Dichter Stand der Rebstöcke,

spätes Heften, niedrige Rebenlage, magerer Boden und Sonnenbrand können diese Krankheit befördern. Neßler empfiehlt, im Winter einzelne Stöcke mit Eisenvitriolwasser — 1 kg auf 2 l Wasser — abzuwaschen, um so die noch vorhandenen Pilzkeime zu zerstören. Nach Kohler werden vom Fleck namentlich gerne befallen: der blaue Portugieser, der grüne Silvaner und der gelbe Ortlieber.

3. Die Gelbsucht der Reben rührt gewöhnlich her von stauendem Wasser im Rebboden und tritt in kalten, nassen Sommern mit schroffem Temperaturwechsel am stärksten auf. Die gelben Blätter können die Trauben nicht ernähren, und auch der Rebstock müßte, wenn die Krankheit mehrere Jahre nach einander auftreten würde, erkranken und zu Grunde gehen. Daher wird der Rebmann auf Abhülfe bedacht sein durch tiefes Rigolen, Sickerdohlen und Erdmischung mit steiniger Erde, sowie durch Ausebnen der Gruben und durch Düngen (siehe Schimmeln der Rebwurzel und Reblaus).

4. Der rote Brenner, Rauschbrand oder Laubrausch, stellt sich mehr bei rotem Gewächs (Clevner) ein. Oft werden nur einzelne Blätter vom Rande nach innen carminrot und zwar schon früh. Gefährlicher wird er, wenn im September fast alles Laub gerötet wird. Die Traubenreife leidet und das Holz wird für das nächste Jahr beschädigt. Bei anhaltend trockenem oder nassem Wetter, auf magerem Boden, und wenn der Rebstock sehr viele Trauben nähren muß, wird die Tätigkeit der Blätter gestört, sie verlieren die natürliche grüne Farbe. Die Trauben hängen an welken Stielen traurig herab und bleiben rot. Wahrscheinlich befördern in den kranken Blättern Pilze das Zerstörungswerk. Entwässerung schweren Rebbodens, Düngen und widerstandsfähige Rebsorte sind hier zu beachten; besonders aber entlaube man nicht zu stark. Mit dem roten Brenner steht wohl das Abfallen der Blätter einige Wochen vor der Ernte in Verbindung. Es kommt nach Rudolf Göthe gern bei Ruländer und blauem Burgunder vor; jedenfalls kann diese die Trauben sehr schädigende Abnormität durch Arbeiten in nassen Reben, besonders in jungen Reben, befördert werden.

5. Schimmeln der Rebwurzeln. Wenn in einem Rebstück im Sommer zuerst einige wenige Stöcke und dann im Kreise herum alle Jahre immer mehr solche gelb werden, keine Triebe tragen und nach und nach abgehen, so ergibt die Untersuchung der ausgegrabenen Reben, daß Wurzeln und sogar die Rebpfahlspitzen mit einem weißen Schimmelpilze überzogen sind; auch springen im Frühjahr die obern Teile der Wurzeln auf und es bildet sich in den Rissen eine weiße Zellwucherung. Der Pilz greift auch die neugepflanzten Reben an und es bleibt nichts anderes übrig, als an solchen Stellen einige Jahre Bohnen zu pflanzen. Ob sich der Pilz erst auf der faulenden Wurzel einstellt, also die Folge der Krank-

heit oder der Urheber derselben sei, ist noch unermittelt; dagegen lehrt die Erfahrung, daß sie mehr in feuchten Lagen vorkommt. Jedenfalls sind alle vom Pilz befallenen Reben und Stoffe zu entfernen.

Nicht eigentliche Krankheiten, mehr nur vom ungünstigen Wetter bedingte Abnormitäten sind die Grünfäule, das Abbeeren und der Brat. In mastigen Reben tritt die Beerenfäule bei naßkalter Herbstwitterung stark auf und wird die Weinqualität erheblich beeinträchtigt. Der Rebe das nötige Laub zu lassen, darf auch der Traubenfäule halber nicht unbeachtet bleiben. Von Hagel und Frost geschädigte Rebenschosse sind zurückzuschneiden und von den vielen neuen Trieben läßt man dann nur einige stärkste stehen, damit denen alle Saftkraft zukommt.

Das Abbeeren kann schon vom schlechten Blühen herrühren, weil die unvollständig abgeblühten Beerchen abfallen und die Traube lückenhaft bleiben muß; oft auch ist Früchteüberladung die Ursache, weil dann die Pflanze ihre Früchte nicht alle zu ernähren vermag, wie es auf magerem Rebenboden wohl der Fall sein mag.

Den sogenannten Brat können die den Sonnenstrahlen direkt ausgesetzten Trauben erhalten, wenn sie des Reblaubes entbehren. Auch Hagel und Sturm können die Traubenstiele so lähmen, daß die Trauben nicht ausreifen. Moose an alten Rebstämmen sind schädlich, weil sie die Luft abhalten, schädliche Nässe am Stamm erzeugen und den Insekten Schlupfwinkel für Eier und Larven bieten.

157. Die Weinlese.

„Der August muß die Trauben kochen und der September sie braten" sagt der Weinländer; so viel und so mühsam er im Frühjahr und Sommer die Rebe gepflegt, ein schlechter, nasser Herbst kann ihm den Erfolg und Segen bedeutend schmälern, und selbst bei großer Quantität hat er doch nicht Freude am „Heurigen".

Zu Stadt und Land nimmt man reges Interesse daran, wie die Trauben ausreifen, und freut sich männiglich, wenn es heißt, der „Neue" werde den guten „Letztjährigen" noch übertreffen. Kurz vor und während der Weinerte wird das Wetter besonders ausschlaggebend für die Qualität, denn bei anhaltend nasser Witterung beginnt die Traubenfäule und muß geerntet („gelesen" oder „gewimmet") werden, bevor die richtige Reife da ist; daß Regenwetter während der Weinlese die Qualität beeinträchtigt, versteht sich von selbst.

Zeit. Zu allen Zeiten und in allen Weingegenden ist die Frage: „Wann soll die Weinlese beginnen?" eine wichtige. Um zu verhüten, daß nicht einige Winzer zu voreilig damit anfangen und andere nachfolgen, hatte man früher vielerorts den Herbstzwang eingeführt, d. h. die

Obrigkeit, die Gemeinde oder auch eine Rebenkommission, bestimmten den Tag, wo die Weinlese allgemein beginnen konnte. Allein dieser Herbstzwang ist meistens aufgegeben und ist der Rebenbesitzer Herr über seine Weinernte, wie es sich gehört. Gewöhnlich macht es sich einfach so, daß die größern Wirtschaften anfangen und die kleinern machen mit, schon weil die erstern den Most verkaufen.

Reife. Wann sind die Trauben reif? Der Chemiker wird antworten: „Wenn in der Traube keine Zuckeraufnahme mehr stattfindet, wenn in den Traubenstielen keine Stärke mehr ist". Der erfahrene Rebmann erkennt die Reife durch Vergleichen und Kosten. Reife Trauben haben braune, brechbare Stiele, weiche, dickflüssige, süße Beeren mit dünner Haut; die weißen zeigen auf der Sonnseite gelbliche bis bräunliche Färbung, und blaues und rotes Gewächs hat keine weißen Flecken mehr an den Trauben. Wenn die meisten Trauben reif sind, wenn längeres Verschieben der Weinlese durch Vogel- und Insektenfraß oder Fäulnis Schaden bringen würde, wenn Mitte Oktober an den nahenden Winter mahnt und nach Regentagen die Sonne wieder den Nebel teilt und das Rebgelände erwärmt, dann scheint dem Winzer die Zeit gekommen, mit der Lese zu beginnen. Aber auch noch so trifft der Winzer nicht bei allen seinen Sorten und Lagen die absolut richtige Zeit zur Ernte, denn das Geschäft der Weinbereitung bringt es mit sich, daß, wenn einmal mit der Lese angefangen ist, man nicht wohl aussetzen kann. So kommen dann reife und weniger reife Trauben zusammen, solche die 2—3 Wochen früher geblüht hatten, zu späten Sorten und desgleichen Früchte von bessern Lagen zu solchen von mittlern und schlechten. Um so stärker muß die Einbuße der Qualität bleiben, wenn zu frühe geherbstet wird, und das ist denn auch im Allgemeinen in der Tat der Fall.

An einzelnen schönen Herbsttagen kann die Traube an Zuckergehalt und Bouquetstoffen so stark zunehmen, wie vorher in ebenso vielen Wochen. Nach angestellten Untersuchungen von Neßler enthielt der Saft von Traubenbeeren:

am 15. September 12% Zucker und 1,2% Säure,
„ 22. „ 15% „ „ 0,5% „
„ 14. Oktober 18,5% „ „ 0,6% „

Die Zuckerzunahme betrug also in einem Monat $6\frac{1}{2}$%. Wenn aber 1 kg. Zucker bei der Gährung zirka $\frac{1}{2}$ kg. Weingeist liefert, wie angenommen wird, so würde der am 14. Oktober gewonnene Wein zirka 3% mehr Weingeist enthalten, als der vom 15. September. Er wäre aber nicht nur stärker, sondern auch bouquetreicher.

Anderseits kann zu spätes Herbsten Einbuße bringen in Quantität, da bei dem Einschrumpfen der Beeren Wasser verdunstet, und durch die fortschreitende Fäulnis muß Quantität und Qualität leiden; sind die

Trauben verhältnismäßig gesund und das Wetter schön, so wird eine Vollreife oder Edelreife abgewartet.

Edelfäule heißt man das Reifestadium, wenn weißes Gewächs — späte Sorten mit kleinen Beeren, wie der Riesling — über die Vollreife hinaus der Sonne ausgesetzt bleibt, die Trauben stark einschrumpfen, Wasser- und Säuregehalt ab-, Zucker- und Bouquetgehalt aber zunehmen, wie das bei hochfeinen, weißen Rheinweinen gepflegt wird. Der hohe Preis muß dann den Verlust an Quantität mehr als decken.

Auslese. Eine Vor- oder Auslese sollte auch bei unsern Landweinen ein Sortiren ermöglichen. Die verschiedenen Sorten vereinigen sich nur dann zusammen zu gutem Bunde, wenn zu einer weniger haltbaren Sorte eine haltbarere kommt, wie Fendant roux und Fendant vert. Sonst ist aber entschieden abzuraten von dem Halten vieler Sorten und Mischen derselben.

Fast überall in unsern Weingegenden gibt es bessere und geringere Lagen, und da ist es denn doch fatal, daß der schlechtere Wein den bessern geringer machen kann durch Vermischen. Würde die erste Qualität für sich gehalten und im Handel offerirt, müßte wohl das gute Renommé den Winzer mit der Zeit besser stellen. Unbedingt vorweg ausgelesen sollten werden die Traubenbeeren der sogenannten Brennerstöcke, die das Laub verloren haben und keine guten Trauben mehr zu reifen vermögen, ebenso angefaulte Trauben und solche, die vom Sauerwurm und Mehltau befallen, überhaupt auch verletzte und an den Boden hängende, die angefressen und faul werden. Würde zu dieser Vorlese etwas früher Wein genommen, so erhielte man einen Arbeitswein; die Weinlese brauchte aber dann nicht wegen eines Rebstückes, wo starke Fäulnis ist, im ganzen Rebberg zu früh vor sich zu gehen, und die bessere Qualität müßte den Namen des Weinberges heben. Der Obstbauer sortirt doch auch zum Mosten frühes und unreifes Obst vom besten reifen Mostobst und verwendet ganz faules gar nicht, und der Weinbauer, der ein ganzes Jahr nur seinen Reben lebt und ihnen so viel Aufmerksamkeit und Pflege erweist, sollte doch gewiß im Herbst keine Ausreden gelten lassen, wie „der Nachbar macht's auch nicht"; er sollte seine Trauben mit aller Sorgfalt sammeln und, wenn immer möglich, sortiren. Scheut man doch mancherorts die Mühe nicht, die Traubenbeeren von Hand oder mit der Maschine von der Traube zu trennen, um die Qualität nicht durch die Stiele und Kämme zu verringern.

Weinlese. Ertrag. Es gebricht uns hier an Raum, über den Gang der Weinlese einläßlich zu berichten. Bei schönem Wetter und reichem Herbstsegen wird der „Leset" oder „Wimmet" ja freilich eine Art Winzerfest in Permanenz. Die gute Stimmung der Meisterleute geht auf die Dienstboten und Tagelöhner über, und der reichlich gespendete Wein läßt

harte Arbeit leichter ertragen und löst die Zunge zu scherzender Rede und Gesang. Wenn am schönen Oktobertag die Sonne den Nebel durchbricht, da ertönt hier und dort im Weinberge der heitere Gesang der Leseleute und dazwischen die frohen Jauchzer der „Brententräger" (Traubenträger).

Die Trauben werden bei den Gelenken abgebrochen, nicht gut brechbare mit der Scheere abgeschnitten, in kleinen Zubern gesammelt und in Brenten (Küferbrenten) geleert, welche jüngere Männer den Weinberg hinunter tragen und in große Weinzuber umleeren, die Trauben darin mit hölzernen Moststampfen stampfen, d. h. die Beeren abmachen und zum Teil zerdrücken. Zwei Brenten Trauben machen einen Zuber Most aus auf 60 Maß oder 90 l. Gehalt gesinnet, was zirka 75 l. Most — Saft — gibt. Per Mannwerk (5000□′) kann die Ernte 10 und mehr solcher Zuber Traubenmost oder zirka 7 hl. Wein betragen, in mittlern Ernten 4—5, in schlechten 2, 1 oder gar nur ½ Zuber, je nachdem Frost, Regen oder Hagel Schaden anrichten. Der Zuber Most von den Reben weg gilt am Bielersee, je nach den Jahrgängen 20—30 Fr. Das Mannwerk kann jährlich einen Rohgewinn von 200—300 Fr., per Jucharte 1600—2400 und mehr Franken abtragen. Die Jahrgänge variiren aber sehr stark; auf der Bielerinsel wurden z. B. das eine Jahr (1817) 28 Zuber, ein anderes Jahr (1827) 2800 Zuber geerntet (Kohler). Der Reinertrag wird aber bedeutend herabgemindert durch die großen Betriebskosten. Rechnet man als mittleren Jahresertrag per Juchart 2400 l. à 30 Cts., so kommt ein so geschätzter Mittelertrag auf 720 Fr. per Juchart oder 90 Fr. per Mannwerk. Die Ausgaben für Dünger, Rebpfähle, Mauerwerk und die Arbeitskosten ꝛc. betragen zusammen wohl die Hälfte des Rohertrages, so daß der Reinertrag per Juchart auf 360 Fr. geschätzt werden kann. Das Mannwerk Reben oder ⅛ Juchart auf 1000 Fr., die Juchart auf 8000 Fr. Kapitalwert taxirt, erhielten wir nach unserer Berechnung einen Kapitalzins von 4½%.

Großen Erlös gewährt das Verkaufen von Tafeltrauben, die heutzutage in alle Welt versandt werden. Das Kistchen Wallisertrauben (5 kg.) kostet gewöhnlich 5 Franken. Am Bielersee und auch anderwärts wird dem Trauben-Versandtgeschäft zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Wird das kg. auch nur zu 40 Rp. verkauft, so ist der Erlös immer noch bedeutend größer, als aus Wein. Zu Tafeltrauben wählt die Winzerin nicht dicke, mastige Trauben, sondern mehr lange, mit dünnstehenden, aber schön reifen Traubenbeeren früher Sorten. Beim Verpacken werden die Trauben im Kistchen gut ineinander gepaßt, damit nicht Lücken bleiben und die Beeren abfallen. In frostfreier, kühler Kammer an der Decke aufgehängt, bleiben die Trauben lang in den Winter hinein frisch; angefaulte freilich nicht.

158. Weinbereitung, Weinpresse, Weinkeller, Weinfässer.

Die Trauben verstampfen, Hülsen und Most in eine Gährbütte (großes, weites, offenes Bottich) zusammenschütten, den Saft unten in der Bütte durch einen Hahnen ablassen, den Treſter auspressen und Büttensaft (Vorzug) und Preßsaft zusammenschütten in größere Mostfässer — Lagerfässer —, den Most im Keller ausgähren lassen und im Frühling abziehen, vielleicht im Sommer noch einmal: das ist in ein paar Worten die Weinbehandlung nach der Bereitung, wie sie von Alters her und heute noch Übung ist. In neuerer Zeit wird der Weinbereitung größere Aufmerksamkeit geschenkt. Man sucht durch Traubenmühlen die Trauben sorgfältiger zu mosten, will nicht mehr riskiren, durch Stampfen der festen Traubenteile den Säuregehalt im Most zu vergrößern; die Traubenraspeln entbeeren die Trauben vor dem Zerdrücken, so daß die Traubenkämme apart mit geringem Most gepreßt werden können, damit sie nicht den Ausstichwein, den Wein für den Handel, sauer machen.

Ferner hält man immer mehr darauf, nur Nachmittags wimmen oder herbsten zu lassen, wenn die Reben von Tau und Nebel getrocknet sind. Die größern Winzer mögen nur daran festhalten, nicht in nassen Reben herbsten zu lassen, die andern machen es dann schon nach.

Die Weinpressen waren früher ganz von Holz, sogenannte Baumpressen, die aber den Rebmann nicht selten mitten in der Weinernte im Stiche ließen, indem die hölzernen Schrauben der Kraft des Wellenzuges nachgaben und auseinander sprangen. Die eisernen Schrauben verbreiten sich deshalb allgemein.

Den Keller betreffend ist zunächst wichtig, daß er tief genug liegt, 5—7 m. tief, damit er eine gleichmäßige Temperatur hat, im Winter nicht zu kalt, im Sommer nicht zu warm ist, 8° R. durchschnittliche Temperatur sollte er alle Zeit haben. In wenig tiefliegenden Kellern schwankt die Temperatur beständig, was die Gährung stört und Trübwerden des Weines verursacht; anderseits wird in zu kaltem Keller die Gährung zu sehr in die Länge gezogen. In feuchtem Keller bildet sich leicht Schimmel, der die Fässer überzieht und das Holz zerstört, ja auch auf den Wein schlechten Einfluß ausüben kann. Von verdorbener Luft, wie sie entsteht von Sauerständen, von Materialien, die gähren oder faulen, kann der Wein ebenfalls Schaden nehmen. Eine gehörige Ventilation vermittelst Luftzug und Kellerlöchern ist ein wesentliches Erfordernis für einen guten Keller, besonders wenn die Gährung nicht in einem Gährlokal oder Gährkeller vor sich gehen kann. Abzugsrohre haben dann bis nahe auf den Boden zu reichen, um die Kohlensäure, die bis in die untersten Luftschichten hinuntersinkt, hier aufzufassen und in die Atmosphäre fortzuleiten; so könnten manche Unglücksfälle durch Ersticken verhütet werden.

Der Lage nach kommt der Weinkeller nach Norden oder Osten, ebenso der Kellereingang, der zwei Türen erhält, damit der Zwischenraum die Gleichmäßigkeit der Kellertemperatur befördere. Schon die Alten hielten viel auf einem gut eingerichteten und schönen Keller. Man entschuldigt den Rebmann gern, wenn er mit viel Selbstgefühl den Freund

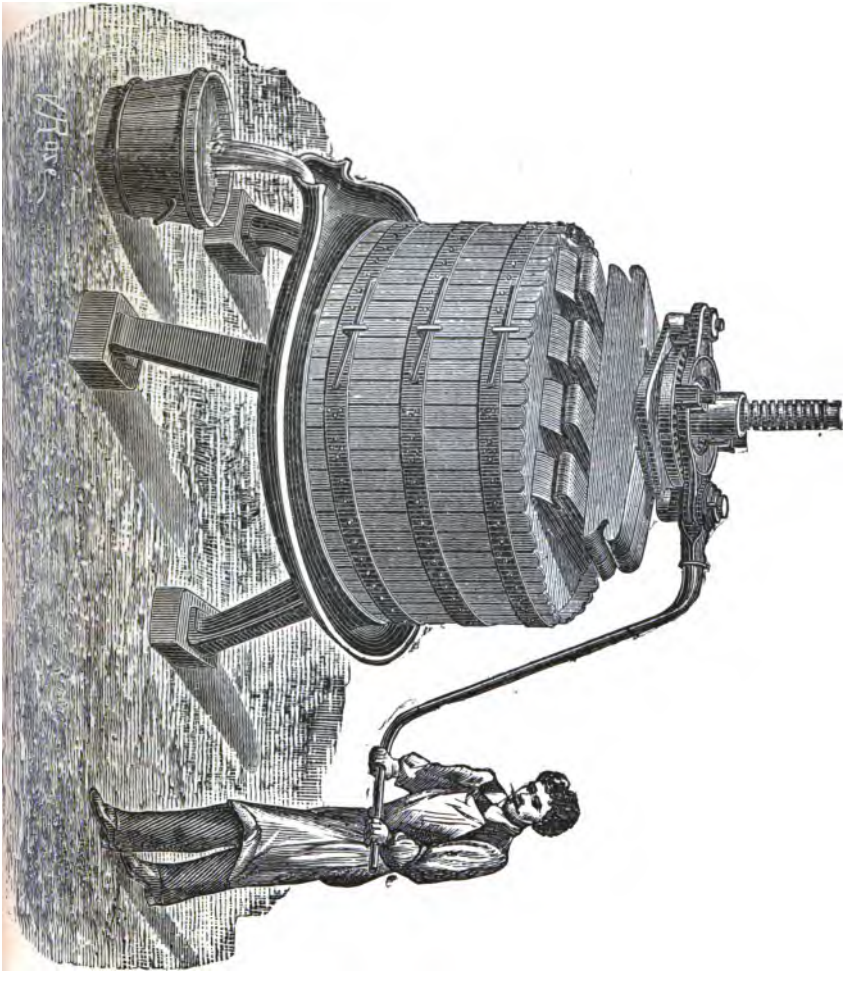


Fig. 39. Weinpresse von J. A. Belz in Genf.

in seinen Keller führt, ihm die großen Lagerfässer zeigt und den edlen Wein kredenzt, wie er ihn von der gütigen Mutter Natur erhalten hat. — Mit Cementarbeiten ist man heute im Stande, einen Keller rationell und schön zu bauen: oben gewölbt in 4—5 m. Höhe, so hoch wenigstens, daß man bequem mit der Brente in die Fässer schütten kann, aber auch der bessern Lüftung halber; der cementirte Kellerboden erhält gegen die Mitte zu eine Vertiefung, wo sich die Feuchtigkeit ansammelt und abziehen kann.

An Platz darf es nicht mangeln; der Mittelgang soll gehörig breit sein, zwischen und hinter den Fässern soll so viel Zwischenraum bleiben, daß man sie gehörig reinigen kann. Die Faßlager, früher von Eichenholz, heute auch aus Eisen gemacht, sollen lieber etwas zu hoch als zu niedrig sein, damit beim Ablassen des Weines und Fortnehmen der Brenten nichts verschüttet wird.

Gesunde Fässer in gesundem Keller bedingen gesunden Wein. Reinlichkeit ist auch bei der Weinbereitung oberstes Gesetz. Der Winzer bringt in kein Faß Most oder Wein, es laufe denn das Spülwasser ganz sauber aus, wie von der Brunnenröhre, und habe durchaus keinen üblen Geschmack. Trotz aller Reinigungsmethoden glaubt er nicht, daß man Wein in seiner natürlichen Farbe und in seinem natürlichen Aroma erhalten könne in andern, als in sogenannten „weingrünen" Fässern, d. h. in Fässern, in welchen schon Wein war, oder in neuen Eichenfässern, die aber vorerst weingrün vorbereitet werden müssen durch Entziehen des Gerbstoffes im Eichenholz. Dies würde am besten mit Dampf geschehen, aber meistens wird nur mit heißem Wasser ausgespült, bis das Wasser nicht mehr schwarz herauskommt, nachher mit kaltem Wasser, bis es ganz lauter wird. Kleinere Fässer werden wohl am besten mit siedendem Wasser angefüllt, einen Tag stehen gelassen und dann sauber ausgespült. Kalkwasser oder Kalkzusatz ist hier nach Professor Neßler nicht am Platz. Er empfiehlt in seinem vortrefflichen Buche über den Wein zur Reinigung neuer Weinfässer, besonders wenn man kalkhaltiges Wasser (Jurawasser) benutzen müßte, einen Beisatz von 100 g. Schwefelsäure auf den Hektoliter Spülwasser. Nachher ist noch mit kaltem Wasser auszuspülen; es ist nämlich anzunehmen, daß die Schwefelsäure die Stoffe des Eichenholzes, die später die Weinsäure lösen würden, löst und in's Wasser führt. Soda soll sich nur eignen, wenn das Faß ganz mit Wasser gefüllt wird. Neue Fässer werden nach der Reinigung mit etwas Weingeist ausgespült und das erste Mal mit geringem Weißwein gefüllt, nie mit Rotwein, der die Farbe verlieren würde. Leer bleibende Fässer sollen leicht eingeschwefelt und verschlossen werden. Geht es längere Zeit, bis sie angefüllt werden, so sind sie mitunter auszuspülen und wieder einzubrennen. Vor dem Anfüllen muß jedes Faß noch rein ausgespült werden, auch wenn es vorher ein-

geschwefelt worden oder Wein darin war; das muß Regel sein. Im ersten Falle bleibt eine schlechte Luft im Faß zurück, im letztern kann ein nicht ganz gesunder Wein dem folgenden schaden.

Da schönes Küfereichenholz bei uns immer seltener wird und das ungarische im Preis immer mehr aufschlägt, so hat man Versuche gemacht mit Cementfässern, die aber noch nicht in allen Teilen befriedigen. Die

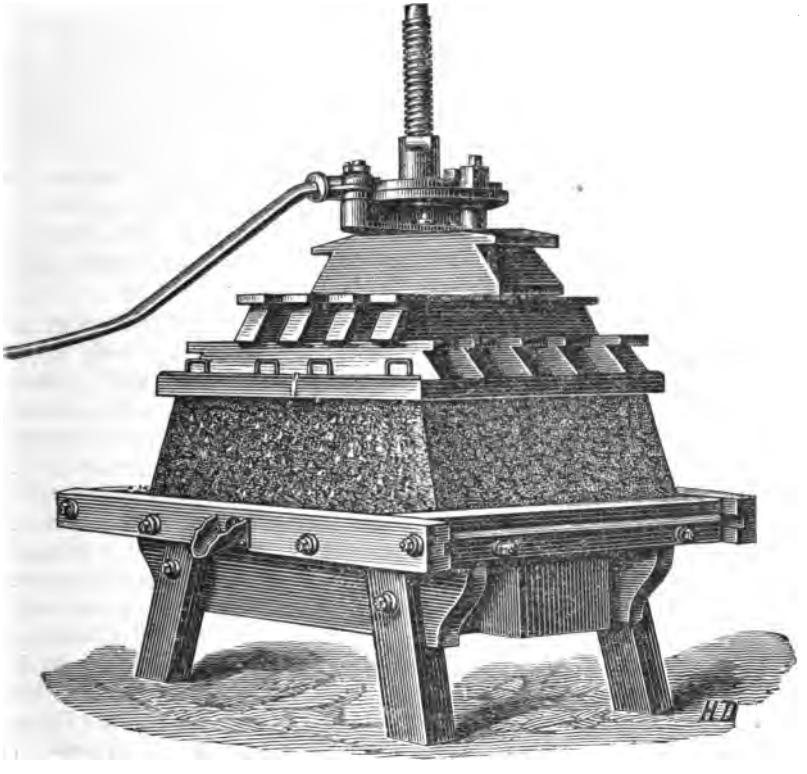


Fig. 40. Weinpresse von J. A. Belz in Genf.

Vorteile: Raumersparnis, Dauerhaftigkeit und Reinlichkeit haben sie voraus, auch werden sie gleichmäßigere Temperatur bieten; allein man darf Cementfässer nicht einschwefeln, weil die entstehende schweflige Säure sich mit dem Cement verbindet und der Wein dadurch einen unangenehmen Geschmack erhält. Die Weinsäure des Weines verbindet sich mit dem Kali des Cementes zu Weinstein. Sollte es gelingen, die Cementfässer zu entkalisiren, so würde wohl ihr Gebrauch zunehmen. Ovale Lagerfässer

sind im Weinland die beliebteren, weil sie nicht so viel Raum in der Breite einnehmen, besser gereinigt und vollständiger geleert werden können und besser für Jungwein passen. Nur muß mit dem Abziehen nicht zu lange gewartet werden. Andere Kellergeräte, wie Trichter, Gelten, Brenten, Weinheber (Weindiebe), Weinschläuche ꝛc. sind tadellos reinlich zu halten. Die Mostwage und das Thermometer wie der Spunden kommen im folgenden Artikel zur Besprechung.

159. Behandlung des Weines.

Nach der alten und bewährten Weinbereitung, wie solche in der Westschweiz üblich ist, werden die geernteten, verstampften Trauben in offenen Weinzubern heimgefahren, in große, offene Mostbütten umgeschüttet, und gewöhnlich am nächstfolgenden oder am zweiten Tage wird gekeltert; der Most kommt in's Lagerfaß, in welchem er bald zu erkennen gibt, daß er gährt; so beim Weißwein.

Rotweinmost wird nicht gleich gekeltert; denn der Farbstoff ist in den Beerenhülsen und löst sich erst durch die Gährung. Er bleibt daher eine, zwei und mehr Wochen in Gährstanden, bis sich der Most gehörig gefärbt hat. In heizbaren Gährlokalen kann diese Gährung durch geregelte Temperatur befördert, bei 12—16° R. in 8— 14 Tagen erreicht werden. Nachher wird der Rotweinmost gekeltert und in's Faß gebracht. In kühlem Gährraume und bei kaltem Wetter kann die Gährung viele Wochen dauern, und der Wein wird rauher und in Farbe nicht so schön werden. Die Gährstanden sind zuzudecken und der Gährhut alle Tage unterzurühren. Noch besser werden, wie es in Frankreich Übung ist, durchlöcherte Senkböden in die Gährstanden gebracht, die den Treſter — Kämme und Hülsen — im Most zurückhalten, welche Treſterschicht sonst obenauf schwimmt und Essigstich verursachen kann. Alte, schlechte Gährgeschirre und faule Trauben können das richtige Farbverhältnis stören, d. h. den Farbstoff an sich ziehen, wie durch zu langes Stehenlassen in den Gährstanden die Traubenkämme ebenfalls einen Teil des Farbstoffes absorbiren. Entbeeren mit Maschinen ist darum bei Rotwein angezeigt. Ein anderes Verfahren bringt die Beeren direkt im Keller in's Faß und läßt Gährung und Färbung im Faß vor sich gehen. Die Trauben müssen vorher entbeert werden und man heißt solchen Wein „Beerliwein". Er soll freilich kein so feines Bouquet haben, wie der gewöhnlich bereitete Rotwein. — Noch sei erwähnt, daß eine einzige Traubensorte gefärbten Saft hat, nämlich die sog. Färbertraube hat schwarzen Saft.

Hier ist es am Platze, den Gährungsprozeß des Weines zu verfolgen. Der Traubenmost besteht aus etwa 75% Wasser, 20% Trauben-

zucker und der Rest aus Säuren, Eiweißstoffen, Mineralstoffen und einigen Extraktivstoffen.

Von Mineralstoffen sind zu nennen das weinsteinsaure Kali oder der Weinstein, dann Kalk, Phosphorsäure und Magnesia. Die Extraktivstoffe kennt man noch wenig, sie werden Geruch- und Geschmackstoffe und deshalb von großer Bedeutung sein. Die Säuren sind die Gerbsäure oder das Tannin, welches dem Wein die Haltbarkeit gibt und das mehr in den Traubenkämmen, Kernen und Hülsen enthalten ist; ferner die Apfelsäure, welche in Weinsäure übergehen kann. Die Farbstoffe endlich sind in den Beerenhülsen enthalten und können selbst den Weißwein gelb färben, wenn der Most lange an den Trestern steht.

Schon in offenen Gährständen erwärmt sich der Most, noch mehr in der großen Gährstande, und in's Faß in den Keller gebracht, steigert sich seine Wärme um wenige Grade, und bei warmem Wetter beginnt die Gährung bald. Der Most kocht, wirft Blasen und schäumt. Nach einiger Zeit wird er ruhiger, die Blasen werden seltener, die festen Bestandteile setzen sich als Druse oder Hefe auf den Boden, und der Most klärt sich. Er büßt dabei seine Süßigkeit ein; denn aus dem Zucker wird zur einen Hälfte Alkohol, zur andern Kohlensäure. Die eigentlichen Erreger der Gährung sind auch beim Wein die Hefenpilze (Mycoderma vini), die sich aus der Luft im Most ansetzen, keimen, den Zuckergehalt aufzehren, ihn zersetzen und in Alkohol und Kohlensäure umwandeln; bei ihrer massenhaften Vermehrung steigern sie die Temperatur des Mostes. Die leichte Kohlensäure steigt in Blasen empor und kann solche Spannkraft entwickeln, daß sie, wenn eingeschlossen, das stärkste Weinfaß zersprengt. Das Faß wird deshalb nicht ganz gefüllt und über die stürmische Gährung nicht verspundet.

Bei warmem Wetter wird die Gährung schnell und stürmisch vor sich gehen. Die Kohlensäure reißt die Weinhefe mit sich aufwärts in alle Mostschichten; das ist die Obergährung. Bei geringerer Temperatur entwickelt sich die Weinhefe langsamer und bleibt mehr unten; der Wein gährt länger; er besteht die Untergährung.

In zu kühlem Keller mit einer Temperatur von unter 5° R. bleibt die Gährung oft eine mangelhafte, der Wein wird nie „fertig" und fängt bei wärmerem Wetter immer wieder an zu gähren. Anderseits kann bei zu stürmischer Gährung Essigstich entstehen, der Essigpilz — Mycoderma aceti — sich einstellen.

Bei einer Temperatur von 12—16° R. soll der Wein am gleichmäßigsten vergähren. Ist es nun wohl möglich, diese Temperatur im Keller durch Heizöfen oder durch Eis zu reguliren, so greift doch der Winzer nicht leicht zu solchen Hülfsmitteln. In guten Kellern zeigt die Temperatur keine großen Differenzen. Immerhin beobachtet er fleißig das

Thermometer im Keller und hält auf gleichmäßige Wärme durch Ventilation, durch Öffnen und Schließen der Kellerlöcher. Bei einer Kellertemperatur von 8—10° R. wird die Nachgährung, wie sie im Weinlande üblich ist, vollständig vor sich gehen.

Die neuere Weinbereitung, wie sie von Deutschland her empfohlen wird und für nördliche Weingegenden und zu künstlicher Weinfabrikation passen mag, verlangt geschlossene Gährung schon in den Gährständen. Die Mostständen erhalten Deckel mit Löchern zum Ausströmen der Kohlensäure. Der Wein soll durch längeres Stehen am Treſter mehr Bouquet erhalten. Auch ein Faß kann als Gährgeschirr dienen und erhält dann einen Gährspunden. In Gemeinden, wo es an der nötigen Anzahl Weintrotten fehlt, wo Gemeindetrotten sind und der einzelne Winzer warten muß, bis die „Kehre“ an ihn kommt, müssen die Gährständen gedeckt bleiben; für solches Mosten würde genossenschaftliches Vorgehen sich besser eignen. Vorkeller oder Gährlokale müßten von Vorteil sein, da in denselben die warme Gährung schneller und darum sicherer vorübergeht. Je vollständiger aber die Gährung, desto ruhiger und haltbarer wird nachher der Wein bleiben.

Die weitere Behandlung des Weines im Keller besteht zunächst in vorsichtiger Entfernung der Kohlensäure aus dem Faß und aus dem Keller. Aus dem Faß wird sie am besten geleitet durch den käuflichen Gährspunden, der halb mit Wasser gefüllt und dessen Röhre in's Spundloch gesteckt wird. Das Wasser hält die Luft vom Weine im Faß ab. Auch eine Gährröhre, die mit dem obern Teile in's Faß, mit dem untern in Wasser in ein Gefäß reicht, läßt auf gleiche Weise die Kohlensäure ausströmen und hält durch das Wasser die Luft vom Wein ab. Einfacher geschieht es durch Auflegen eines Sandsäckleins auf's Spundloch oder durch den umgekehrten Spundzapfen. Ist der Wein ruhig, so verzapfe man luftdicht, versäume nicht die rechte Zeit und vergesse nicht, das Faß mit gesundem Wein nachzufüllen. Die Spundzapfen sollten ebenfalls luftdicht sein, von Ahornholz, nicht von Tannenholz, welches zu porös ist; luftdichte Spunden kann man jetzt kaufen. Gewöhnlich werden die Spunden nur mit einem Leinwandstreifen umwickelt. Die faulende Leinwand schließt aber nicht luftdicht und kann Pilze erzeugen.

Beim Nachfüllen des Weinfasses achte man wohl, ob sich auf der Oberfläche des Weines eine weißliche Hefenschichte, sog. Kahnen, gebildet habe, welche nicht durch's Eingießen verrührt werden darf. Man nimmt einen Trichter mit langer Röhre, welche in den Wein hinabreicht.

Die Kahnen bilden sich gern, wenn das Faß nicht voll gehalten wird, wenn im Anfang nicht nach 8—14 Tagen, später etwa alle 4 Wochen nachgefüllt wird, was der Wein in Schwindung durch das Holz hindurch ausgedunstet. Hat die Luft zu dieser Hefenschichte Zutritt, so zer-

ſetzt der Sauerſtoff einen Teil Weingeiſt in Eſſigſäure und Kohlenſäure; die Kahnen- oder Hefenpilze leben dann vom Weingeiſt und ſchwächen den Wein, können ſelbſt Eſſigſtich zur Folge haben. Prof. Neßler empfiehlt, über der Kahnenſchicht ein kleines Stück Schwefel — Süßbrand oder Kellerſchwefel — zu verbrennen, damit die ſchweflige Säure die Pilze verderbe, und erſt nachher das Faß zu füllen. Ferner empfiehlt er die Füllflaſchen, deren Hals in den Spunden eingepaßt wird und aus der ſo viel Wein in's Faß nachfließt, als die „Schwindung" beträgt. Auch eine gewöhnliche Weinflaſche tut den gleichen Dienſt; nur darf man nicht vergeſſen, fleißig nachzuſehen und die Flaſche wieder zu füllen.

Das Ablaſſen des Weines hat nach vollendeter Gährung zu erfolgen. Ob dieſe vorüber iſt, davon kann man ſich an einer vollen Flaſche nach 24 Stunden überzeugen. Bei der gewöhnlichen, langſamen Kellergährung hat der junge Wein mit Ankunft des Frühlings vergohren, und er wird dann abgezapft und in andere, vorher leicht eingeſchwefelte und mit Waſſer ausgeſpülte Fäſſer gebracht, wenn er bei dieſer Gelegenheit nicht verkauft werden kann. Der Winzer verkauft gern im Herbſt den ſüßen Moſt oder doch einen Teil davon. Er iſt dann alles Riſiko's enthoben und hat auf das Herbſtgeld ſchon lange genug warten müſſen.

Das Abziehen des Weines geſchieht bei kühler, heller Witterung vermittelſt Hahnen, Hebern oder Rotationspumpen. Ein zweiter Ablaß wird gewöhnlich im Juli vor dem Traubenblühet ausgeführt, ein dritter mitunter noch im nächſten Winter. Kommt aber im Frühjahr und Sommer nicht vollſtändig vergohrener Wein in Nachgährung und trübt ſich, ſo iſt ein Ablaß während des Gährens durchaus nicht am Platz. Letzteres iſt vielmehr durch Lüftung zu befördern (Öffnen des Spundens), und erſt wenn der Wein wieder ruhig und lauter iſt, darf er von der Druſe abgezogen werden.

Mit dem Schwefeln der Fäſſer wird leicht mehr Schaden angerichtet als Vorteil erlangt. Süßbrand wird in Weingegenden nur verwendet, um leere Fäſſer in gutem Stand zu erhalten. Rotwein wird gar nicht geſchwefelt, da er an Farbe einbüßt, Weißwein und Moſt jedenfalls nur ganz wenig; nach Prof. Neßler genügt für 12 hl. eine Schwefelſchnitte. Angezapfte Fäſſer werden leicht eingeſchwefelt, um Kahnen zu verhüten, leere Fäſſer, um durch die ſchweflige Säure die holzzerſtörenden Pilze zu töten. Im Weinhandel werden junge Weine geſchwefelt, um ſie „fertiger" erſcheinen zu laſſen, indem das Schwefeln die Gährung unterbricht. Überhaupt gilt das Schwefeln als Univerſalmittel, um kranke Weine zu verbeſſern, obwohl ſie dadurch ſehr oft geſundheitsſchädlich gemacht werden und Kopfweh verurſachen.

Das Abtropfen des Schwefels ſchadet dem Faßboden und dem Wein. Man verwende nur Draht, an dem unten ein Becher die Schwefeltropfen

auffängt. Das Schwefeln bezweckt also nicht blos ein Verbrennen des Sauerstoffes, sondern ein Reinigen der Luft, ein Verderben der Wein- und Holzpilze.

Das Schönen und Klären soll bei sauber und gut besorgtem Naturwein nicht nötig werden. Jedenfalls bringt der rechte Winzer keinen geschönten Wein in Handel; er behält ihn zu eigenem Gebrauch.

160. Weinkrankheiten.

1. Trüber Wein. Von geringen Sorten, die nie recht zur Gährung kommen oder in zu kalten Kellern, wo sie mangelhaft bleibt, auch in zu hoch gelegenen Kellern, wo die Temperatur stark schwankt und an heißen Tagen gar die Sonne die Fässer trifft, kann der Wein trüb bleiben, und ist dann ein Schönen angezeigt. Man verwendet Fischleim oder Gelatine (Hausenblase), die man durch Leinwand preßt, in Wasser auflöst und in Wein bringt, blos einige Gramm für 100 l.; das Eiweiß, von 4—6 Eiern per hl., ist für Wein wie für Apfelmost das einfachste Schönungsmittel. Das Eiweiß wird mit etwas Wein zu Schaum geschlagen und in's Faß gebracht. In Weinhandlungen werden trübe Weine auch durch pulverisirte Holzkohle oder durch Leinwandsäcke filtrirt.

Das Pasteurisiren ist ein Erwärmen des Weines bis auf 50—60° R., so daß die Eiweißstoffe gerinnen und zu Boden fallen. Pasteur in Paris fand, daß erwärmte Weine sich vollständig klären und die schädlichen Hefenpilze verlieren. Pasteurisirte Weine sind früh flaschenreif und sehr transportfähig.

2. Eine andere Krankheit ist das Zähwerden oder Langwerden des Weines, wie es bei unreifem, noch zuckerhaltigem Wein vorkommt; derselbe hat eine schleimige Beschaffenheit und fließt wie Öl, fadenziehend und ohne Geräusch aus dem Faß. Der Wein kann „zäh" werden, wenn er zu früh, vor völliger Vergährung, in Flaschen kommt; ferner, wenn er zu lange auf der Druse bleibt. Zähen Wein zieht man in leicht eingebrannte Fässer ab, rührt ihn tüchtig, setzt etwas Tannin aus der Apotheke bei und klärt oder schönt, wenn nötig.

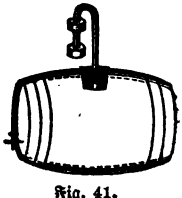


Fig. 41.
Faßventil, automatisches und filtrirendes, für Wein und Obstwein. Die eine Kapsel an der Stange enthält ein Ventil zum Abschluß der Luft, die andere feine Baumwolle zur Reinigung der Luft. Erhältlich durch E. R. Ziegler in Bern.

3. Der Essigstich oder das Sauerwerden wird, wie die meisten Weinkrankheiten, von mikroskopisch kleinen Pilzen erzeugt, die sich von den Weinbestandteilen nähren, den Wein zersetzen und verändern, so der Essigpilz — Mycoderma aceti. — Zutritt der Luft in nicht vollem Faß ist häufig die Ursache des Pilzes, besonders bei Rotwein. Ist man

durch Riechen am Spundloch noch rechtzeitig vom Sauerwerden des Weines überzeugt, so kann sofortiges Ablassen in ein anderes Faß und ein Zusatz von Kalkmehl oder Marmormehl, 80—100 g. auf 1 hl., dem Übel noch Einhalt tun; kleine Quantitäten sind in Flaschen abzuziehen. Meist aber kommt die Hülfe zu spät und bleibt nichts übrig, als den Spunden auszuziehen und den Wein ganz zu Essig werden zu lassen.

4. Der sog. Böksер und Erdgeschmack des Weines, ein Geschmack nach Schwefelwasserstoff (faulen Eiern) rührt oft von Hefezersetzung, vielleicht auch von starkgeschwefelten Trauben (Mehltauschwefeln) her oder vom Rebenboden (Dünger). Öfteres Abziehen und Liegenlassen bessern den Wein wieder.

5. Das Bitterwerden ist eine spezielle Rotweinkrankheit, gegen welche das Pasteurisiren von guter Wirkung ist. Ferner sind Rotweine dem Erblassen oder Schwinden der Farbe ausgesetzt. Man verhüte die Ursachen der Farbenbeeinträchtigung, wie zu langes Stehenlassen des Mostes am Treſter, weil die reichlich erzeugte Gerbsäure von den Kämmen später dem Wein Farbe entzieht; meide auch schlechtes Geschirr und faule Trauben. Aus ähnlichen Gründen wird Weißwein braun.

Auch die Weinkrankheiten sind leichter zu verhüten als zu heilen. Die besten Rezepte sind: Gesunde, reife Trauben, vollständige Gährung in gutem Keller, rechtzeitiger Ablaß, möglichster Abschluß der Luft vom Wein und Reinlichkeit in Allem.

161. Weinverbesserung und Weinfabrikation.

Noch haben wir der Mostwaage zu gedenken, mit welcher der Winzer im Herbst mit siegesfrohem Auge die Qualität des „Heurigen“ abliest. Die allgemeinste Mostwaage ist die von Öchslin. Sie basirt auf der Grundlage des spezifischen Gewichts, wobei die Schwere verschiedener Flüssigkeiten verglichen wird. Da 1 l. Wasser 1000 g. wiegt, Weinmost vor der Gährung 50—130 g. mehr, gibt die Öchslin'sche Mostwaage an, um wie viel Gramm der geprüfte Most das Gewicht des Wassers übertrifft. Sinkt die graduirte Röhre bis zur Zahl 70, so wiegt der Liter Most 1070 g. Die Zahl 1000 ist aber der Abkürzung halber wegzulassen, und man sagt in diesem Fall, daß der Most 70° halte. In dickem, trübem Most vor der Gährung wird die Waage weniger tief einsinken, also mehr Zuckergehalt und mehr Grade angeben; überhaupt ermöglicht die Mostwaage keine sichere Weinprüfung. Da die Qualität des Weines nicht blos vom Zuckergehalt, sondern auch vom Säuregehalt abhängt und übrigens der Most bei verschiedener Temperatur ungleich dicht ist, gibt die Waage differirende Gradzahlen.

Die Weinwaage gibt ebenfalls das spezifische Gewicht des Weines an und zwar des vergohrenen Weines. Durch das Fallen der Druse und Entweichen der Kohlensäure ist der Wein leichter geworden; er ist um so leichter, je mehr Weingeist er hat, je zuckerreicher er war. Ist das spezifische Gewicht des Weines zum Beispiel 0,994, so entspricht das 6 Weingraden. Außer zum Messen des spezifischen Gewichts des Mostes und Weines gibt es auch Instrumente zum Bestimmen des Zuckergehalts und der Säure.

Eine Veredlung erfährt der Wein zunächst durch das Lagern in guten Kellern. Alter, gelagerter Wein ist bekanntlich milder, verdaulicher und gesunder. Freilich ist der Wein nicht je älter auch um so besser. Nach einer gewissen Anzahl Jahre wird aller Wein in Faß und Flasche geringer, gehaltlos und sogar ungesund. Für den Winzer ist es eine teure Liebhaberei, von vielen Jahrgängen alte Weine aufzubewahren. Er weiß, daß seine Weine im 3. und 4. Jahr ihre meisten Vorzüge haben. In Flaschen mehrere Jahrgänge zu halten und gelegentlich mit Freunden zu vergleichen, tadeln wir nicht. — Von guten Jahrgängen verbessern sich die Flaschenweine, von Gutedel etwa bis zum 10. Jahre. Schon nach einem Jahre zeigen sie ihre Vorzüge vor dem Faßwein.

Rotwein wird schon nach einigen Monaten in Flaschen gefaßt, weißer Wein erst 1—2 Jahre nach der Gährung.

Die Korkzapfen werden am besten mit der Bouchirmaschine eingebracht, dem Flaschenrand nach eben abgeschnitten und die Flaschen in den Keller in Sand oder auf das Flaschengestell gelegt. Vor dem Verbrauch sollte die Flasche aufrecht stehen, damit die festen Teile sich vor dem Einschenken setzen können.

Schaufelwein heißt der Wein, dessen Traubenmost vor dem Pressen stark gelüftet wird, indem man den Trester in der Stande mit Schaufeln umarbeitet. Das starke Lüften soll die Gährung befördern und dem Wein mehr Blume oder Bouquet geben.

Strohweine werden aus einigen harthäutigen Traubensorten — Riesling, Muskateller — gemacht, so im Elsaß, wo man die Trauben mehrere Wochen auf Stroh liegen läßt, damit sie Wasser ausdünsten und gehaltvolleren Wein liefern.

Das Chapsalisiren ist ein Zusetzen von Zucker, so geheißen, weil es der französische Minister Chapsal im vorigen Jahrhundert aufgebracht hat. Es bezweckt eine Verstärkung des Weines, ein Vermehren des Weingeistes durch Zucker; zugleich soll ein Zusatz von Kalkmehl die Säure zum Teil neutralisiren. Weingeistzusatz erhielten die französischen Weine schon seit langer Zeit. Der französische Weinhändler präparirt seinen Wein nach dem Geschmack der Käufer. Weine nach England und Rußland erhalten mehr Weingeist als solche nach Deutschland und der Schweiz.

Das Gallisiren will ebenfalls den Zucker- und Säuregehalt reguliren. Dr. Gall in Österreich beabsichtigte, den Zuckergehalt zu vermehren und den Säuregehalt zu vermindern, indem er Weinsäure statt mit Kalkmehl mit Wasser reduzirte, bis der Wein nur noch ein Maximum an Säuren von 6% hatte, und dann in den verdünnten Most Zucker zusetzte, bis er 24% desselben enthielt.

Das Petiotisiren, welches der Franzose Petiot zuerst anwandte, basirt auf dem Grundsatze, daß im ausgepreßten Trester noch eine gewisse Menge Weinstoffe bleiben, die durch Zusatz von Wasser die Weingewinnung steigern können.

Die Weinbehandlung nach Gall und Petiot führte zur Weinfabrikation und Weinfälschung, und wir wollen diese Methoden nicht weiter erklären. An der Hand der Most- und Weinwaage, der Zucker- und Säuremesser und der Tabellen, welche die Weinchemiker über Weingährung und Weingehalt aufstellten, ist es dem Weinfabrikanten ermöglicht, Kunstwein herzustellen oder Naturwein zu fälschen.

Gegen das Gallisiren von saurem Landwein oder von Wein in schlechten Jahrgängen, wobei man den Wein verbessern und gesunder machen will durch Verminderung der Säuren und Vermehrung des Zuckergehaltes, könnte man nichts einwenden, wenn nicht die Vermehrung der Quantität oft dabei den Hauptzweck bildete. Aber der Rebmann läuft Gefahr, als Weinpantscher in der Gemeinde verachtet zu werden und beim Weinkäufer in Mißkredit zu kommen.

Übrigens muß er bei dem Geschäft des Gallisirens mit Zucker- und Säuremesser umzugehen wissen, denn nur so auf's Geratewohl Wasser und Zucker beizumengen, kann teuren und schlechten Wein liefern.

Aus dem Trester und auch aus der Hefe noch Wein zu machen durch Zusatz von Zuckerwasser und durch neue Gährung, kommt dem rechten Weinbauer nicht in den Sinn. Den Trester preßt er gar nicht zu stark aus, um nicht von Kämmen, Beerenhülsen und Kernen der Trauben dem Wein rauhe Stoffe und Säuren zuzuführen. Trester und Hefe liefern Branntwein.

In neuerer Zeit hat der schweizerische Weinbau schweren Stand; nicht genug, daß Mehltau und Phylloxera da und dort die Reben heimsuchen, nicht genug an der schier erdrückenden Konkurrenz von ungarischem und italienischem Wein; noch mehr schädigt den Weinbauer die Kunstweinfabrikation in Weinfabriken und die massenhafte Einfuhr von Trockentrauben, sowie das unreelle Weingeschäft. Wenn einmal das Gesetz den Weinhändler und den Wirt zwingt, Kunstwein auch unter diesem Namen zu offeriren, dann wird der Naturwein wieder zu seinem alten Rechte und Ansehen kommen, wie er es verdient! Darum, ihr Rebleute, nur

immer zu, die Rebe rationell gepflegt und den Wein in Handel gebracht, wie ihn die gütige Natur schenkt; nur nichts gekünstelt, reell muß er sein!*)

Pflanzenkrankheiten.

162. Kleekrankheit.

(Kleeseide — Cuscuta Epithymum.)

Die Pflanzen-Seidenarten sind Schmarotzerpflanzen, welche nicht das Vermögen haben, mit Wurzeln ihre Nahrung aus dem Boden zu nehmen, sondern auf den Saft anderer Pflanzen angewiesen sind. Sie winden sich mit ihren langen, fadenförmigen Trieben um ihre Nährpflanzen — Kleearten, Flachs, Wicken, Schafgarbe, Ginster, Heidekraut — saugen sich mit ihren Würzelchen in deren Stengel ein und entziehen ihnen den Nährstoff, so daß diese absterben. Die Schmarotzerin aber gedeiht üppig und sendet ihre langen Stammteile von einer Nährpflanze zur andern, sie umspinnend und vernichtend.

Die Kleeseide hat lange, dünne, rötliche Stengel, an welchen rötlichweiße Blütchen sitzen, mit 4—5 Staubgefäßen und einem Fruchtknoten mit 2 Griffeln. Kelch und Blumenkrone sind glockig und fünflappig. Die Blütezeit dauert vom Juli bis zum September; der Same reift dann bald aus. Derselbe ist bedeutend kleiner als Rotkleesame, in der Form mehr länglich, wie Luzernensame, von matter, braungelber bis braungrauer Farbe, mit etwas haariger Oberfläche. Der Kleesame aber ist glatt, glänzend und viel schwerer.

Der Schaden der Kleeseide ist im Jahre der Kleeaussaat noch geringer als später, gewöhnlich erst nach dem ersten Kleeschnitt bemerkbar.

Die Kleeseideherde verderben den Klee im Kreise herum. Zur Zeit der Heuernte beginnt die Entwicklung von Blüte und Frucht. Ältere Seidenstellen zeigen am äußersten Ring frisch befallene Kleestauden; in der Mitte ist die Stelle fast kleekahl, während in den nächsten Kreisen die Schmarotzerin blüht.

Der Same kommt im Saatgut auf's Land, aber auch im Dünger, da er in den Exkrementen keimfähig bleibt. Auch werden durch's Aufladen, durch Tiere und durch den Wind die Samen verbreitet. So ist es nur zu verwundern, daß sich die Kleeseide nicht noch viel stärker ver-

*) Literatur: Kohler, der Weinstock und der Wein, Aarau 1869. Rud. Goethe, Weinbau und Kellerwirtschaft, Berlin 1876. Handbuch von Zeeb und Martin, Stuttgart 1884. Ferner das ebenfalls angerufene Werk von Prof. Dr. Neßler, „die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines", Stuttgart 1885.

breitet. Glücklicherweise ist ein großer Teil Same nicht keimfähig und kommt die Seidenpflanze vor Samenreife fort, wie bei Grünfütterung.

Seit übrigens die Kleesamen mit Maschinen (Samenreinigungsmaschinen, an welchen Schüttelsiebe mit gröbern und feinen Sieblöchern angebracht sind) gereinigt werden, und der Klee meistens grün gefüttert wird, macht sich die Kleeseide weniger breit. Mit Klee nicht zu häufig den gleichen Acker bepflanzen, Saatgut beziehen von Landwirten, von deren seidefreien Äckern man sich überzeugt hat, auf Land, wo früher Kleeseide war, nicht so bald wieder Klee oder Flachs säen und das Verbrennen der Nesseln mit ihren Seiden am Ende des Kleeackers, an Wegen und Rainen: alles das sind Mittel gegen die Kleeseide.

Ist sie aber im Kleeacker und der Schaden wird bedeutend, so gilt es zunächst, sie vor ihrer Blütezeit tief am Boden abzuschneiden und ringsum auch unbeseideten Klee dazu, alles in Tüchern wegzuschaffen, die Stellen umzugraben und Gras nachzusäen. Hat die Kleeseide schon verblüht, so sollte sie nicht mehr verfüttert, sondern auf Ort und Stelle verbrannt werden mit Stroh oder Spänen.

In Luzerne, mehrjährigem Kleegras (Weißklee, Bastardklee) wird der Schaden noch größer und muß gleich im Anfang gegen die vorhandene Seide angekämpft werden.

Die Flachsseide entwickelt und verbreitet sich in ähnlicher Weise wie ihre Verwandte, die Kleeseide. Man hat die Schmarotzerin auch möglichst bald aus dem Flachsfeld zu entfernen, auch wenn man über das eigentliche Seidennest hinaus noch etwas Flachs einbüßen muß. Gleicherweise verhält es sich beim Hanf.

Der Kleeteufel ist ebenfalls ein Schädiger des Kleefeldes. Seine Stengel sind 15—30 cm. lang, stark behaart, von gelbbrauner Farbe; sie haben statt der Blätter kleine Schuppen und blauweiße Blüten. Er erzeugt sehr viel kleine Samen, welche jahrelang im Boden keimfähig bleiben und anfangs hier keimen; dann aber dringen die Wurzeln in den Klee als Schmarotzerwurzeln. Der Klee ist darum vor dem Blühen des Kleeteufels zu mähen.

Ganz nahe verwandt sind der Hanf- und Tabakwürger, bei letzteren muß die Schmarotzerin abgeschnitten werden, bevor sie blüht. Ein Abreißen beschädigt leicht die Nutzpflanzen.

163. Getreidekrankheiten (Brand, Rost, Mutterkorn).

1. Der Brand. Man unterscheidet den Staubbrand und den Stink- oder Schmierbrand, beide Arten werden durch Pilze verursacht, welche schon mit den Keimen des Getreides in die junge Pflanze kommen, mit dieser sich entwickeln und dann die Getreidekörner zerstören. Beim Staub-

brand tritt an die Stelle des Kernes ein schwarzes Mehl, welches vom Wind fortgetragen wird; daher der Name Staub- oder Flugbrand, auch offener Brand. Der andere Brandpilz durchbricht die Körnerschalen nicht, klebt an Weizen- und Dinkelkörnern als schmierige Masse an und hat einen üblen Geruch; daher heißt er Schmier- oder Stinkbrand. Er tritt häufiger auf, als ersterer, hängt sich auch an gesunde Körner und verursacht schwarzes, bitteres Mehl. Der Schaden von Getreidebrand kann bis $^1/_4$ des Körnerertrages betragen. Als Gegenmittel haben wir schon Saatgutwechsel und Beizen mit Kupfervitriol kennen gelernt, letzteres soll die Pilze zerstören. Selbst mit dem brandigen Stroh kommen die Pilzsporen keimfähig auf den Acker.

2. **Der Rost** befällt mitunter das Wintergetreide stark, d. h. die Blätter erhalten rotbraune Flecken, vom Rostpilz herrührend, und die krankhaften Blätter tun dem Wachstum Eintrag. Solcher Rost befällt Weizen, Roggen, Hafer, Erbsen, Reps, Gräser, Runkeln. Heißer Sonnenschein und plötzlicher Regen vermehren die Rostpilzsporen sehr stark, so daß die befallenen Blätter die grüne Farbe verlieren. Auch der Rost kann den Körnerertrag erheblich schmälern. Bei Hülsenfrüchten springen die Schoten vor der Reife auf. Mastiger Wuchs und dichter Stand sind der Rostkrankheit förderlich.

3. **Mutterkorn.** Es ist eine Pilzbildung auf der Roggenähre an Stelle des Fruchtkorns, ein etwa 2 cm. langer, gebogener, violett-schwarzer Auswuchs, welcher nicht nur den Körnerertrag mindert, sondern er kann auch, wenn stark vertreten, beim Mahlen das Mehl vergiften, und wird deshalb ausgesiebt. Der Mutterkornpilz kommt auch auf Gräsern vor und geht nicht selten von ihnen auf Roggen über. Die Sporen werden vom Wind an die Roggenblüten getragen, zerstören hier den Fruchtknoten, und es entsteht eine süße, schleimige Masse, der sog. Honigtau. Mit diesem verschleppen die Insekten wieder Sporen auf andere Pflanzen, besonders auf andere Roggenähren, und das Mutterkorn wird auch so verbreitet. Sorgfältige Roggenkultur, Samenwechsel und Sameneinheit, gleichmäßiges Düngerverteilen und Säen verhüten das Mutterkorn. Der Honigtaupilz stellt sich nicht nur beim Mutterkorn ein, sondern überhaupt, wo krankhafte Pflanzensäfte sich zersetzen, wie auf Obstbäumen, Linden, Hollunder und Bohnen infolge der Blattzerstörung durch Blattläuse.

4. **Der Rußtaupilz** überzieht Stengel und Blätter mit einem schwarzen, rußartigen Überzug, so auf Hopfen.

Der Mehltaupilz lebt ebenfalls auf Kosten der Blätter seiner Nährpflanzen, die er mit einem weißlichen Staub überklebt, ihnen die Luft absperrt und das Gewebe zerstört. Außer dem schon erwähnten Rebenmehltau findet sich auch Mehltau auf Hopfen, Erbsen, Bohnen und Klee.

164. Die Kartoffelkrankheit.

Dieſelbe war früher eine gefürchtete Landplage, trat häufig und mit ganzer Wucht auf und hatte Teurung und für die Armen nicht ſelten Hungersnot zur Folge. Im Jahr 1845 trat ſie beſonders ſtark auf, war aber ſchon früher bekannt. Sie iſt wohl ſchon mit der eingeführten Kartoffel aus Amerika gekommen. Bevor die Eiſenbahnen Mißernten in einem Lande mit Vollernten in einem andern ausgleichen konnten, brachten ſchlechte Kartoffelernten bei uns teure Jahre. Oder war es nicht ſehr teure Zeit, wenn ein Familienvater den Sack Kartoffeln mit 12—15 Franken bezahlen mußte?

In neuerer Zeit iſt die Kartoffelkrankheit nicht mehr ſtark aufgetreten; ohne Zweifel iſt die Kartoffelkultur eine beſſere geworden, namentlich durch den Gebrauch beſſerer Pflüge, des Setz- und Häufelpfluges. Auch wird gegen den Kartoffelfeind verſtändiger gekämpft, da man ſein Weſen jetzt kennt.

Man kannte den eigentlichen Urheber der Krankheit lange nicht; man beſchuldigte den Boden oder das Wetter und ergab ſich eben in's Schickſal, immer wieder von der Kartoffelkrankheit heimgeſucht werden zu müſſen. Die Fortſchritte in den Naturwiſſenſchaften waren für den Landwirt auch auf dieſem Gebiete von größter Bedeutung. Das Studium der unterſten Pflanzenklaſſe, der Kryptogamen oder verborgenblühenden Pflanzen, zu welchen Algen, Flechten, Pilze und Mooſe gehören, führte namentlich auf die ungeheure Wichtigkeit der Pilzpflanzen, welche, ſo klein und unanſehnlich ſie auch ſind, doch im Haushalt der Natur ſo tief eingreifen, ähnlich wie die kleinen Inſekten.

Nachdem mit dem Mikroſkop das Leben der Pilzpflänzchen auf Reben, Bäumen, Getreide und anderen Pflanzen erkannt worden, war auch das Geheimnis der Kartoffelkrankheit zu enträtſeln, und die Annahme, daß auch hier ein Pilz der Urheber ſei, erwies ſich als richtig.

Der Kartoffelpilz — Phytophtora infestans — iſt ein Mehltaupilz, ein Verwandter vom Traubenpilz. Er niſtet ſich in's Blattgewebe der Kartoffel ein, d. h. ſein Mycelium, der nahrungſuchende, fadenförmige Pilzſchlauch, verbraucht die Blattſtoffe der Nährpflanze, treibt kleine, fadenförmige Triebe in die Luft, welche ſich zu äußerſt verdicken zu Samen oder Sporen, die durch Einſchnürung in der Reife abfallen und vom Wind und von Inſekten auf andere Kartoffelſtauden übertragen werden. Die befallenen Blätter werden vom Rande her braun, ſpäter ſchwarz, die Stengel vergilben, und wenn die Pilzvermehrung bei feuchtwarmem Wetter, bei häufigen Regengüſſen und darauffolgender, plötzlicher Sonnenhitze im Juli und Auguſt ſtark zunimmt, verbreitet ſich über dem

Kartoffelfeld ein eigentümlicher, übler Geruch. Das ist die Blattkrankheit oder Blattfäule.

Auch die Knollenfäule wird vom gleichen Pilze verursacht, indem die zu Boden gefallenen Pilzsamen ihre Saugfäden in die Erdfrüchte senden und hier den Zellinhalt aufzehren, wobei eine Zersetzung (trocken oder naß) der Knollen stattfindet.

Im Keller gelangen Sporen von einer Kartoffel auf die andern und unter ihnen günstigen Verhältnissen — bei feuchter, warmer, dünstiger Luft und hoch aufgeschichteten Kartoffelhaufen — stellt sich Trocken- oder Naßfäule ein.

Die Mutter Natur sorgt überall für ihre Kinder. So können die Kartoffelpilzsamen in den Knollen überwintern und kommen dann in oft schon krankhaft angegriffenen Setzlingen in's Feld, keimen und wachsen hier mit der Kartoffelstaude auf und treten an der Blattoberfläche hervor, um ihrer Lebensaufgabe, möglichst große Vermehrung, weiter zu leben.

Die Gegenmittel werden diejenigen sein, die dem Pilze seine Lebensbedingungen nehmen oder beeinträchtigen. So:

1. Nur gesundes, kräftiges Saatgut; absolut keine schadhaften Setzlinge! Schon im Herbst ausgelesene, schöne Kartoffeln apart eingekellert.

2. Auf schwerem, nassem Land keine Kartoffeln pflanzen.

3. Stallmist ist im Herbst unterzupflügen. Im Frühjahr ist verrotteter Mist frischem vorzuziehen.

4. Weites Setzen und fleißige Bodenbearbeitung, und unkrautfreier Boden.

Fig. 42.

Reben- und Kartoffelspritze von Gebrüder Japy in Beaucourt.
Zu beziehen durch Fr. Wyß, Handelsgärtner in Zürich.

5. Sorgfältiges Sortiren der gesunden von den angesteckten Kartoffeln und Aufbewahren in luftigem Keller, in nicht zu großen Haufen mit Luftkästen. (Vergl. Kartoffelkultur.)

6. Das Bespritzen der mit dem Mehltau befallenen Kartoffelstauden mit Kalk- und Kupfervitriollösung, mit sog. Bordeauxbrühe, früh genug und einige Male angewendet, tut dem Pilze Einhalt, die Blätter bleiben grün und Arbeit und Kosten werden mehr als aufgewogen in ergiebigerer Ernte und besserer Qualität. Durch das Bespritzen mit Kupfersalzlösung kann die Keimfähigkeit der Sporen oder Pilzsamen vernichtet werden. Da man

aber beim Spritzen nicht alle Sporen trifft, so wird die Kartoffelkrankheit wohl nicht vollständig beseitigt, aber bedeutend eingeschränkt. Es muß aber zur rechten Zeit — Mitte Juni, im Juli und August — gespritzt werden. Das Material: Vitriol und Kalk oder Soda kommt per Juch. auf zka. 10 Fr. zu stehen; eine Kartoffelspritze kostet 20—30 Fr. Zur ersten Bespritzung werden je 2% Kupfervitriol und Kalk oder Soda aufgelöst und gemischt in 100 l. Wasser, zur zweiten 3% und zur dritten Bespritzung 4%. Der Vitriol wird in 4 l. heißem Wasser aufgelöst, der gebrannte Kalk mit 4 l. kaltem Wasser langsam begossen, daß er sich gut löscht und löst, nach Erkalten des Vitriolwassers wird dieses zum Kalkwasser geschüttet, umgerührt und mit 100 l. Brunnenwasser verdünnt. Soda verstopft weniger die Spritze als Kalk, man braucht gleich viel, wie Vitriol, löst es auf mit 4 l. heißem Wasser, mischt beide gut durch Umrühren und verdünnt auf 100 l. Die Kartoffeln sind bei trockenem Wetter zu spritzen.

Des Landmanns Feinde und Freunde unter den Tieren.

165. Die schädlichen Tiere der Reben.

1. Die Reblaus. (Phylloxera vastatrix.) In den 60ger Jahren trat dieselbe verheerend in den Weinbergen Südfrankreichs auf und zwar in erschreckender Weise, indem innert 10 Jahren zirka 20,000 Ha. Weinberge verwüstet, 750,000 Ha. mehr oder weniger von ihr angegriffen waren. Auch in Portugal, Italien, Ungarn, Österreich, Südrußland, Deutschland und der Schweiz gibt es immer neue Reblausherde.

Die Reblaus ist ein sehr kleines, nur 0,5 mm. langes Insekt mit eiförmigem Körper. Am Kopf sind 2 Fühler, am Leib 3 Paar kurze Füße und zwischen diesen der borstige Saugrüssel, mit welchem sie die Rebwurzeln ansticht und aussaugt. Die jungen Rebläuse sind hellgelb, die ältern dunkelgelb bis bräunlich; die Eier sind blaßgelb; die toten Insekten werden bald braunschwarz.

Die kleine Insektenwelt hat in ihrer ungeheuren Vermehrung ihre Macht. Die Reblaus vermehrt sich in jährlich 8 Generationen in so starkem Maße, daß, wenn nicht gleich im Anfang ihrer Verbreitung gesteuert wird, später ganze Rebberge angesteckt sind. Der Rebmann muß darum seinen Feind kennen, ein wachsames Auge auf ihn halten und genau den Vorschriften der Behörden nachkommen.

Das Insekt kommt geflügelt und ungeflügelt vor; die ungeflügelte Reblaus ist es, die im Boden an den Wurzeln sich festsaugt, welche vom

Anstich Anschwellungen (Nodositäten) erhalten, woran ihr Vorkommen erkannt wird. Von den entsafteten, vertrocknenden Rinden des einen Rebstockes geht die Schmarotzerin auf die Wurzeln des nächsten, gesunden Stockes über, so daß die Reben durch Gelbwerden und Absterben von einem Punkt aus im Kreis herum die Reblaus verraten. Das Weibchen legt 30—40 Eier in kleinen Partien zusammen ab, aus denen in 5—12 Tagen die jungen Läuse ausgehen, die sich mehrmals häuten und auch bald wieder Eier legen.

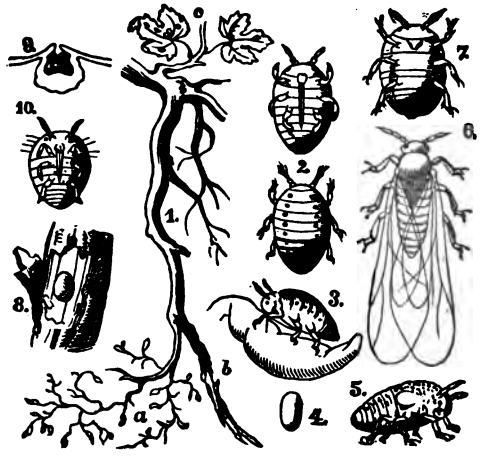


Fig. 43. Die Reblaus.

1. Rebenstück. a) Nodositäten. b) Winterlager von Rebläusen. c) Blattgallen. 2. Wurzellaus von der Bauch- und Rückseite. 3. Diese an einer Nodosität (Wurzelanschwellung) saugend. 4. Ei einer Wurzelbewohnerin. 5. Larve der geflügelten Form. 6. Diese selbst. 7. Weibchen von der Bauchseite. 7. Winterei desselben. 9. Gallenlängsschnitt. 10. Gallenbewohnende Mutterlaus. (Bis auf 1 alle Figuren vergrößert, 1 dagegen verkleinert.)

An warmen Herbsttagen geht aus einer Generation die geflügelte Reblaus hervor, die etwas größer und rot ist, mit schwärzlichem Anflug. Sie legt an die Unterseite der Rebenblätter nur wenige Eier, aus denen geschlechtliche Tiere ohne Saugrüssel entstehen; deren Weibchen legt je ein Ei, ein sog. Winterei, an das Rebholz, um eine ungeflügelte Reblaus zu erzeugen, die sich in den Boden an die Rebenwurzeln begibt und die Stammmutter einer neuen, zahlreichen Nachkommenschaft wird. Das geflügelte Insekt selbst schadet der Rebe wenig; aber es befördert die Ausbreitung des Schädlings.

Gegen diesen ebenso kleinen, wie gewaltigen Rebenfeind hat man eine Menge Gegenmittel versucht, alle ohne durchschlagenden Erfolg, bis auf eines: Das Unterwassersetzen der Reben nach der Weinlese, etwa 4 Wochen lang. In Frankreich wurde so an manchen Orten der Weinbau gerettet. An steilen Hängen soll die Reblaus weniger auftreten, da ist ihr auch mit Wasser nicht beizukommen.

Dagegen bietet der Schwefelkohlenstoff ein erfolgreiches Gegenmittel, wenn gleich im Entstehen des Reblausherdes die betreffenden Reben mit allen ihren Teilen entfernt werden und der Boden damit desinfizirt wird,

In Frankreich hat man amerikaniſche Reben eingeführt, deren kräftige Wurzeln den Reblausſchaden beſſer überſtehen, nur müſſen ſie mit unſeren Rebſorten veredelt (gepfropft) werden. Dies geſchieht nun auch in der Schweiz mehr und mehr mit Erfolg. Die amerikaniſchen Reben unveredelt zu halten, würde geringen Wein geben.

Der Rebmann wird in ſeinem eigenen Intereſſe beitragen zur Bekämpfung eines Feindes, gegen den gemeinſam und zur rechten Zeit aufzukommen iſt. Den ſtrengen Maßnahmen der Behörden haben wir es wohl zu verdanken, daß die Reblaus in unſerm Lande bis jetzt nicht größeren Schaden anrichten konnte.

2. Die Rebenſchildlaus (Conus vitis) iſt mit der beſprochenen Reblaus nicht zu verwechſeln. Ihr Schaden beſteht darin, daß ſie, wie die übrigen Schildläuſe, auf Bäumen und andern Pflanzen als Schmarotzerin von der Nährpflanze lebt und dieſe ſchwächt. Doch kommt ſie ſelten in ſtarkem Maße vor. Sie gibt ſich an altem Holz zu erkennen durch ihre braunen Schildchen, unter welchen die Eier in weißem Geſpinnſt eingebettet ſind. Aus den Eiern ſchlüpfen die Larvenwürmchen, die ſich in die Rinde einſaugen. Das Muttertier ſtirbt bald nach dem Eierlegen und wird ſchon im Juli nicht mehr getroffen. Ein Anſtrich von Kalkmilch oder Fiſchtran, Abbürſten und Zerdrücken der Läuſe befreit die Rebe von der Schmarotzerin.

3. Der Sauerwurm, Heuwurm oder Weinmotte (Tinea vitana) iſt die Raupe eines ſtrohgelben Schmetterlings in der Rebe, der ſeine zahlreichen Eier unter die alte Rinde der Reben legt. Im Mai und Juni kriechen fleiſchfarbige Würmer oder Raupen aus, welche von Knospen und Blüten leben und die Blüten namentlich zu ſchädigen vermögen, wenn ſie bei Regenwetter längere Zeit dauern. Die Raupe zerſtört dann viele kleine Beeren, und die Traube bleibt dünn. Der Regen erzeugt alſo nicht, wie der Rebmann meint, den Sauerwurm, ſondern er begünſtigt deſſen Freßzeit. Ein zweites Mal legt der Schmetterling ſeine Eier an die bereits reifen Traubenbeeren; die Raupe bohrt ſich in dieſelben und verzehrt nun die Kernen einer Beere nach der andern. Bläuliche Flecken an den Beeren verraten ihn. Die angefreſſenen Trauben bleiben ſauer und vermindern ſo den Ernteertrag beträchtlich, ſo daß es ſich der Mühe lohnt, die Raupen abzuleſen. Im Herbſt laſſen ſie ſich herunter und verpuppen ſich unter der Rinde oder in Riſſen des Rebſtockes, auch im Boden; im Frühjahr fliegt der Schmetterling aus.

4. Der Rebenfallkäfer oder Freſſer (Eumolpus). Der erſte Name deutet auf ſeine Gewohnheit an, ſich bei Gefahr auf den Boden fallen zu laſſen und zwar auf den Rücken; da fällt er durch ſeine finſtere Bauchfärbung weniger in's Auge, als mit ſeinen braunen Flügeldecken. Der Käfer iſt nur klein, wie ein Stecknadelknopf, nichtsdeſtoweniger ein

arger Rebenfeind, wie sein zweiter Name sagen will; denn er frißt die Blätter und jungen Triebe so aus, daß nur noch das Gerippe bleibt. Auch die Beeren benagt er und bei starkem Auftreten, was zwar selten der Fall ist, wird er noch schädlicher, als der Sauerwurm. Alsdann ist er zu sammeln, am besten am Morgen durch Abschütteln in untergehaltene Tücher.

5. Der Rebenstecher (Curculio Betuleti). Ein glänzend grüner, kleiner Käfer, etwas größer als der vorige, mit gebogenem Rüssel, der durch Anfressen der jungen Schosse dieselben zum Verdorren bringt. Später sticht er die Blattstiele an, daß die Blätter welken und sich besser zusammenrollen lassen. In die cigarrenähnliche, dürre Blattrolle legt er die trübweißen Eier, die nach 10 Tagen ausgehen. Die Larve verpuppt sich in gelber Puppe im Boden, und aus derselben kriecht im August der Käfer, der auch nicht häufig vorkommt, etwa in kalten Frühjahren, und ebenfalls leicht gesammelt wird.

6. Durch Traubenfraß schaden dem Rebmann: der Fuchs, der Dachs, die Krähe, die Elster, die Staare, das Rebhuhn besonders in den ebenen Reben dem Waldsaume nach, ferner Hornissen, Wespen, Fliegen, Bienen. Die Weinbergschnecke tritt im Frühling bei anhaltendem Regenwetter stark auf und kann durch Abfressen der jungen Triebe großen Schaden anrichten, wenn nicht durch Ablesen am Morgen ihnen in der Nähe von Mauern und Wegen, wo sie ihre Schlupfwinkel haben, Einhalt getan wird.

166. Die schädlichen Tiere der Obstbäume.

Die Blutlaus. In den Jahren 1885 und 1886 wurden den Gemeindebehörden von Seite des schweiz. Landwirtschaftsdepartements 40% Kostenentschädigung zugesagt zur Vertilgung der Blutlaus auf Obstbäumen resp. auf Apfelbäumen. Der beträchtliche Schaden, den dieses den Blattläusen nahe verwandte Insekt als Rindenschmarotzer durch seine starke Vermehrung und leichte Verbreitung anrichten kann, rechtfertigt das Vorgehen der Behörden. Die Gemeinden befolgten die Ratschläge und Verordnungen und ließen die Apfelbäume untersuchen und infizirte Bäume desinfiziren, d. h. die Ansteckungsherde vernichten, das Insekt mit scharfen, ölhaltigen Wassern töten. Mancherorts ist nicht mit der nötigen Sachkenntnis vorgegangen worden, so verwandte man z. B. zu schwache Mittel, erfolgte die Bespritzung der Läusestellen nur einmal und traf so nicht alle Tiere und alle Brut, von denen ein einziges bis zum nächsten Jahr wieder eine Kolonie von vielen Tausenden erzeugt. Die genaue Kenntnis des Schädlings und seines Lebens wird die rechte Wegleitung zu dessen Vertilgung geben.

An den Apfelbäumen, jungen und alten, besonders aber an krankhaften, mit schlechten, verlöcherten Stämmen und Ästen, fällt dem Landmann auf, wenn er den Baum aufmerksam betrachtet und untersucht, wie er das oft tut, um seine Baumfeinde kennen zu lernen, daß an der Oberseite der Äste oder am Stamm in Frostrissen und Magerwunden weiße Stellen sind, wie weiße Wolle; fährt er mit dem Finger darüber, wird er rötlich und schmierig gefärbt, was vermuten läßt, daß unter dem weißen Flaum kleine Insekten leben. Er faßt mit der Messerspitze das weiße Gebilde und nimmt es unter die Lupe, — ein Vergrößerungsglas als Samenlupe sollte jeder Landwirt haben, besonders in Reben und Baumgärten bedarf er einer solchen, die ja um zirka 3 Fr. zu kaufen ist —, wie ist er überrascht, in der weißen Wolle eine Menge, eine ganze Kolonie unansehnlicher Läuse über- und untereinander laufen zu sehen, die sich an das Bischen mitausgeschnittenes Holz ansaugen! Das Insekt ist rötlichbraun bis blaugrau, das ungeflügelte 1,5 mm. lang, der Reblaus ähnlich, etwas größer. Im Herbst erscheint ebenfalls das geflügelte, etwas länger und von dunklerer Farbe, um für Stammtiere zu neuen Kolonien zu sorgen.

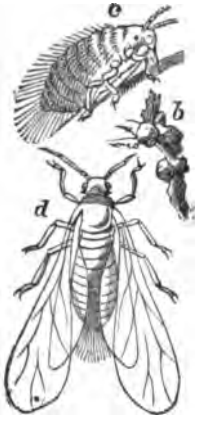


Fig. 44.
Die Blutlaus.
b) Von Blutläusen befallenes Zweigchen eines Apfelbaumes mit Anschwellungen; c) ungeflügeltes Insekt; d) geflügeltes Insekt. (Vielfach vergrößert.)

Die Vermehrung ist, wie bei den andern Läusearten: Reblaus, Blattlaus, Schildlaus, Wanzen auf Blättern und Früchten, Kopflaus, Floh, eine ungeheure, da in einem Sommer viele Generationen sich weiter fortpflanzen, die Weibchen nicht nur 20—30 Eier legen, sondern noch lebendige Jungen gebären (Generationswechsel), so daß eine Blutlaus, wie die Blattlaus, in einem Jahr in die Millionen Nachkommen hätte, wenn alle am Leben blieben.

Die Schmarotzerin bohrt sich mit ihrem langen Saugrüssel in die jüngsten Schichten der Rinde und verzehrt den Saft. Die Rindenstelle wird durch die Feuchtigkeit und Wärme, welche die Kolonie erzeugt, faulig; es entsteht eine höckerige Rindenwunde, die immer größer wird, nämlich der Blutlauskrebs. Im Kampf um's Dasein werden die schwächern gezwungen, weiter zu wandern, am Stamme aufwärts, in die Äste und bis in die jungen Zweige hinauf, so daß ein stark befallener Apfelbaum überall, am meisten auf Sonnseite, die weißen Kolonien zeigt und an Saftverlust zu Grunde geht oder doch durch viele Wunden Schaden nimmt und unansehnlich wird. Wegen der weißen Wolle, welche das Insekt ab-

sondert zu Brutstätte und Schutz gegen Witterung und Feinde und mit der es der Wind noch von Baum zu Baum trägt, heißt es auch die Woll-Laus, und weil es nur auf dem Apfelbaum vorkommt, die Apfelbaumlaus.

Wie bei der Reblaus, gilt es auch hier, gleich im Anfang der Invasion entgegenzutreten. Bei starker Verbreitung ist die Bekämpfung schwierig, der Schaden groß, da lang verseuchte Bäume entfernt werden müssen. Bei der Vertilgung vergesse man nicht, wie leicht durch Luftzug, Kleider, Tiere, Baumaterial das Insekt weiter kommt. Ist es an einem Baum aufgetreten, kann es sich später an einem nahen oder entfernten ansiedeln; die sorgfältigste einmalige Desinfektion bietet keine Garantie, daß nicht gleichwohl einige lebendig bleiben und neue Kolonien gründen. Überdies kommt die Blutlaus auch im Wurzelhals und an den Wurzeln vor und überwintert auch im Boden. Es bleibt deshalb Aufgabe der Behörden, wie gegen die Reblaus, so auch gegen die Blutlaus gemeinsames Vorgehen durchzuführen. Einsichtige Gemeindebehörden werden schon von sich aus Gemeindebaumwärter halten, aber an Obstbaumschulen gebildete, die durch rationelle Pflege der Obstbäume am besten Insektenschaden verhüten, und wo er vorhanden, bekämpft würden.

Fleißige Stammpflege, Abbürsten und Kalken der Bäume, auch der gekauften jungen Bäumchen, sind Vorbeugungsmittel. An stark befallenen jungen Bäumchen schneide man alles inficirte Holz weg und entferne es sorgfältig. Auch an großen Bäumen schneide man lieber stark von der Blutlaus verdorbene Äste ganz weg; es wächst ja neues Holz; man kräftige den Boden wieder durch Düngung. Wenn der Landwirt fleißig nachschaut in seiner Hofstatt und den kleinen Feind mit den Fingern oder einem Tuchstück gleich zerdrückt, aber nicht unterläßt, mit scharfem Messer die Wunde bis auf's ganz Gesunde auszuschneiden und zu verteeren, daß kein Insekt mehr versteckt bleibt und die Wundenränder wachsen, wenn er inficirte Zweige gleich abschneidet und entfernt und auch die Wurzeln untersucht und reinigt: dann wird er in seinem Baumgarten der Blutlaus Meister. So lange nicht alle Bäume in einer Gemeinde gleich gut gepflegt werden, muß es der fleißige Obstbauer leider dulden, daß seine Bäume von dem Insektenherd vernachlässigter Bäume angesteckt werden.

Ist aber der Schädling in starkem Maße vorhanden, so darf der Landwirt die Opfer nicht scheuen, denselben so lange zu bekämpfen, bis er ihn los geworden. Kalkanstrich, Teeren, Zerdrücken genügt dann nicht mehr; heißer Teer verbrennt die Wundenränder; so daß sie nicht überwachsen, kalter Teer trifft die Läuse in den Rissen nicht, Kalkmilch ist zu schwach, Petrol zu stark, reines Öl zu kostspielig; es muß eine starke, dünne, ölhaltige Flüssigkeit sein, welche in die Wundenrisse eindringt und möglichst alle Läuse trifft, ihre Luftlöcher verstopft, so daß sie erstickt.

Eine solche ist das Knodalin von Prof. Mühlberg in Aarau, das mit einer Spritze applizirt wird. Aber auch bei diesem Mittel ist wiederholtes Nachsehen und Desinficiren, Ausschneiden der Wunden, sowie das kalte Überteeren zur Verhütung der Fäulnis unerläßlich. Die natürlichen Feinde der Blutlaus sind die grünen Spinnen und die Ohrenklemmer.

Die Blattläuse oder Milben vermehren sich auf ähnliche Weise, wie Reb- und Blutlaus, nur noch stärker. Auf den Kirschbäumen gibt es schwarze, auf den Pflaumen weißliche, auf dem Pfirsichbaum rote, auf dem Apfel- und Birnbaum grüne Blattläuse; eine grüne Blattlaus hat auch die Rose. Sie saugen den Saft der Blätter aus, welche sich zusammenrollen und abfallen. Kräftige Bäume vermag das äußerst kleine Insekt zu ruiniren durch den Blätterverlust. Tabakwasser, Seifenwasser, Knodalin sind auch hier Vertilgungsmittel; stark befallene Pflanzenteile werden entfernt.

Man will beobachtet haben, daß eine Rosenblattlaus 4 Tage lang täglich 15—20 Junge gebar, welche ihrerseits nach 4 Tagen fortpflanzungsfähig waren. Wo Blattläuse sind, zeigen sich gewöhnlich auch die Ameisen, welche den klebrigen Überzug auf den befallenen Blättern (Blattlaushonigtau), den die Blattläuse absondern, verzehren sollen.

Von Schild- oder Scharlachläusen haben wir bereits die Rebenschildlaus erwähnt. Auch auf den Obstbäumen kommt dieser Schädling als Schmarotzer vor, ist aber, wie alle diese kleinen Insekten, nur mit Lupen in seinem Tun und Treiben zu beobachten. Durch Hautausschwitzung erhält das Tierchen ein schützendes Schildchen, daher der Name Schildlaus. Die Weibchen saugen sich fest, schwellen auf, legen die Eier und sterben ab. Die Jungen kriechen hervor und verbreiten sich über die ganze Pflanze. Auf Pfirsich-, Maulbeer- und Pflaumenbäumen verraten weiße Ringe und gestörtes Wachstum auf jungen Trieben und Blättern die Schildlaus. Kalkwasser, Tabak- oder Seifenwasser mit einer Brauseſpritze applizirt, sind Gegenmittel.

Auch unter den Schmetterlingen haben die Obstbäume zahlreiche Feinde. So den Frostspanner (Cheumatobia brumata), dessen Raupe sich im Frühling mit den ersten Knospen einstellt und sich durch ihr Gespinnst und den Blätterfraß kund gibt. Frostspanner wird er geheißen, weil das Männchen im November bis Dezember fliegt und die Raupe Fäden aussondert. Das staubgraue Weibchen hat nur kurze Flügellappen, kann nicht fliegen, desto flinker laufen; das Männchen hat dünnbeschuppte Flügel, von denen das hintere Paar staubgrau, das vordere dunkler gefärbt ist. Die Raupe ist anfangs grün, nach der Häutung gelblich grün mit dunklem Kopf, hat 10 Füße und wird zirka 2 cm. lang. Sie erscheint im Frühling mit den ersten Baumknospen, umspinnt dieselben, frißt sich groß und läßt sich anfangs Juni an einem Faden zur Erde

nieder, um sich in eine gelbbraune Puppe zu verwandeln. Diese ruht in der Erde bis im November, dann fliegt das Männchen mit unsicherem Fluge und sucht die Weibchen an den Baumstämmen auf. Diese legen nach der Befruchtung an den Knospen zahlreiche Eier, welche der strengsten Winterkälte widerstehen und im Frühjahr ausgehen.

An Kirschen-, Pflaumen-, Birnen- und besonders an Apfelbäumen kann die Spannerraupe, wenn schlechtes Wetter den Knospentrieb verzögert, bei starkem Auftreten sämtliche Blüten zerstören und den Baum entlauben.

Es steht aber dem Landwirt ein sicheres Wehrmittel zur Verfügung in dem sog. Klebring, an welchem die Weibchen beim Aufsteigen am Baume festkleben; er muß aber vor November angebracht werden. Ein guter Klebring wird erhalten aus 5 Teilen Fichtenharz, 4 Teilen Stearinöl und 3 Teilen Schweineschmalz (nach Monatsschrift für Weinbau, Jahrgang 1884, bei Huber in Frauenfeld). In Meterhöhe wird am Baumstamm ein handbreiter Gürtel von dieser Salbe, die man als Brumata-Leim kaufen kann, aufgetragen.

Der Dickkopf oder Schwammspinner legt im August bis 500 Eier an Stämme ab in schwammähnlichen Häufchen von Haaren. Die großen Raupen erscheinen im nächsten Frühjahr, sind 16-füßig, schwarzgrau, die Puppe ist schwarz, versteckt hinter Gespinnst am Stamme oder zwischen Blättern. Die Raupe frißt die Bäume kahl. Die noch kleinen lassen sich an Fäden herab, an denen sie der Wind an andere Nährbäume bringt. Bei Regenwetter oder zur Zeit der Häutung trifft man sie unter großen Ästen familienweise und kann sie vertilgen; man sollte schon die Eierhäufchen vernichten.

Der Ringelspinner legt seine Eier ringelförmig an die Apfelbaumzweige. Dieser gelbliche Nachtschmetterling fliegt in Julinächten, bei Tage versteckt er sich im Laube. Die Raupen sind sehr gefräßig. Wenn sie gewachsen sind, verpuppen sie sich zwischen Blättern in einem weißen oder gelben Seidencocon. Die jungen Raupen finden sich zu 2—300 Stück zusammen und können in diesem Zustand am besten vernichtet werden.

Die Baumweißlingraupe entlaubt ebenfalls die Obstbäume. Sie ist 45 mm. lang, hat einen bleigrauen Leib mit schwarzem Kopf; ihr Nest gibt sich zu erkennen durch eingesponnene Blätter, die man sammeln und verbrennen sollte. Die Puppe ist gelb und unregelmäßig schwarz gefleckt; aus derselben geht der weiße Tagschmetterling hervor.

Der große Fuchs ist ein Schmetterling mit goldig-braunen Flügeln, die Vorderflügel mit schwarzen Flecken besetzt. Die schwarzgraue, 16füßige und starkbehaarte Raupe erscheint im Mai und Juni an ihrem Zerstörungswerk der Obstbaumblätter. Sie ist abzulesen.

Die große, grüne Raupe des Abendpfauenauges entblättert im Sommer junge Apfelbäumchen. Die Gespinnstmotte ist ein kleiner, grauer Nachtschmetterling, der im Juli fliegt, seine Eier an Zweige legt, deren Raupen die Blätter bis auf's Gerippe ausfressen und sie mit Gespinnst überziehen. Auch hier tut die Raupenfackel gute Dienste.

Von Wespen erzeigen sich den Obstbäumen schädlich die Kirschbaumwespe, deren schwarze, schneckenartige Raupe im Juli die Oberseite der Blätter ausfrißt, so daß nur die bald braunwerdende Unterhaut übrig bleibt. Die Larven spinnen sich flach unter dem Boden ein, überwintern in den Cocons und verpuppen sich kurze Zeit vor der Schwärmzeit. Da sie mehr in den obersten Teilen des Baumes hausen, ist ihre Vertilgung nicht leicht; auf jungen Bäumen kann es mit Kalkwasser oder Schwefelblüte geschehen.

Auf Birnbäumen findet man im Gespinnst beisammen in großer Menge kleine, gelbliche Räupchen; es sind die der Birnengespinnstwespe, welche den Birnbaum arg heimsuchen können, wenn nicht die Raupennester zerstört werden.

Unter den Käfern schaden die kleinen Rüsselkäfer den jungen Bäumen, indem sie deren Triebe anbohren und zum Welken bringen. Ihrer Verbreitung Einhalt zu tun, sollten die befallenen Teile mit den Eiern verbrannt werden. Die grauen, grünen und blauen Käferchen kann man morgens in ein mit Wasser gefülltes Gefäß abschütteln. Den Maikäfer, der die Wurzeln durchnagt, besprechen wir an anderer Stelle.

Die Obstfrüchte werden von manchen Insekten verdorben, so vom Pflaumenbohrer und vom Apfelstecher. Ersterer ist ein kleiner, roter Rüsselkäfer, der die halbreifen Pflaumen und Kirschen anbohrt, um ein Ei einzulegen, dessen Larve vom Fleisch der Frucht lebt. Zugleich nagt er den Stiel halb durch, so daß die unreife Frucht auf den Boden fällt und die Larve sich im Boden verpuppen kann.

Der purpurrote und der goldgrüne Apfelstecher bohren ebenfalls die Frucht zum Eierlegen an, deren Larven oder Würmer sich bis in's Kernhaus einbohren und die Kerne fressen. Die Äpfel fallen unreif ab. In beiden Fällen sind die Früchte zu sammeln und zu entfernen. Ein Verwandter ist der Haselnußbohrer.

Obstmaden kommen leider im Fleisch von Kern- und Steinobst vor. Ein schwarz umrandetes Loch in der Birne oder dem Apfel verrät die Wicklerraupe, einen kleinen, rötlichen Wurm mit 8 Fußpaaren, der mit der Frucht in den Obstkeller kommt, wenn er nicht schon am Baum aus der Frucht ausgekrochen, um hinter der Baumrinde den Winter zu erwarten. Im Frühjahr verpuppt er sich, und es geht später ein äußerst kleiner Schmetterling hervor, der seine Eier wieder in die Früchte legt, deren Raupen sich bis zu den Kernen einbohren und das Fallen der

Früchte verursachen. Ähnlich treiben es auch die Pflaumen- und Kirschenmaden. Der Landwirt ist nahezu ohnmächtig gegen diese Schädlinge; mit Wasser bringt man die Maden aus den Früchten und durch's Sammeln und Entfernen des abgefallenen Obstes wird wenigstens die Brut zum Teil vernichtet.

Der Apfel- und Birnblütenstecher legt seine Eier in die Blüte, der Wurm davon frißt die Blüte aus, so daß sie sich nicht zur Frucht entwickeln kann (Brenner oder böser Tau genannt).

Den gemeinen Ohrwurm findet man häufig in faulen Stammteilen der Obstbäume, wo er seine Eierhäufchen hinbringt. Er ist ein Verwandter der Küchenschaben, Heuschrecken u. a., vermehrt sich stark, erzeugt mit seiner Brut in den Stammrissen Feuchtigkeit und befördert so die Stammfäule; er frißt auch Blätter und Früchte. Ausschneiden der Baumwunden und Verkitten der Stammlöcher hilft auch hier. In Gärten werden auch Fangkörbe eingegraben.

Im Winter, wenn der Waldboden lange Zeit mit Schnee bedeckt ist, kommt der Hase bis in die Baumgärten und Baumschulen nahe den Häusern, wie der Verfasser im Winter 1886—1887 erfahren mußte, und nagt an jungen Bäumen die Rinde weg — wenn ringsum, mit vollständiger Ruinirung des Bäumchens. Ausschneiden der Stammwunde, Zurückschneiden und Verteeren retten, was noch zu retten ist. Besser, als die angeratenen Anstrichmittel, welche den hungrigen Hasen doch nicht abhalten, sind Pulver und Blei gegen das Schaden verursachende Wild. Baumschulen sind mit Eisendraht-Hecken gegen Hasenfraß schützbar.

167. Die schädlichen Tiere in Feld und Wald.

1. Der Maikäfer (Melolontha vulgaris) ist einer der schädlichsten Insekten; doch hat er infolge der bessern Bodenkultur an Schrecknis verloren, wie wir später nachweisen wollen. Seitdem wir erst seine Lebensverhältnisse genauer kennen, muß auch seine Bekämpfung besser gelingen.

Der Käfer fliegt im Mai (Maikäfer) und frißt als solcher Knospen und Blätter von Obst- und Waldbäumen (Laubkäfer); seine Larve, Engerling genannt, nährt sich von Pflanzenwurzeln. Betrachten wir den großen Käfer etwas näher!

Wie bei allen Insekten teilt sich sein Körper in Kopf, Brust und Hinterleib. Am Kopfe befinden sich zwei verhältnismäßig große Augen, zwei Fühlhörner, die ihm zum Tasten, Riechen, vielleicht auch zum Hören dienen, und die starken Freßzangen. Die 6 Füße haben je 5 Glieder und am Ende kräftige Klauen. Der Mittelleib ist lang und von einer harten, gelblich-braunen Hornhaut bedeckt, die ihn beim Fallen und gegen Feinde schützt. Der Hinterleib wird von den Flügeldecken frei gelassen.

Er endigt in einen langen Stachel. Wie alle Insekten, hat der Käfer kaltes, weißes Blut, anstatt des Herzens ist ein Rückengefäß da; der Lebenssaft fließt auch nicht in Adern, die Atmung geschieht durch Luftlöcher unter den Ringeln, die direkt durch Luftröhren mit der Luft in Verbindung stehen. Die Verdauungsorgane sind sehr stark entwickelt: Fressen, Verdauen und für Nachkommenschaft sorgen ist des Maikäfers Lebensaufgabe, ebenso muß er, wie die übrigen Insekten, bis zu seiner vollkommenen Ausbildung eine mehrfache Umwandlung durchmachen und zwar eine sog. vollständige: von Ei, Larve, Puppe zum Käfer.

Der Maikäfer ist eigentlich ein nächtliches Tier, doch fliegt er auch an schönen Tagen aus. Das Weibchen legt 30—40 Eier an ein Häufchen an Stellen, wo die Nachkommen Nahrung finden; nach 4—6 Wochen gehen die Eier aus. Die kleinen Engerlinge leben anfangs noch gedrängter beisammen, dann aber treibt sie der Nahrungsmangel auseinander. Das Männchen lebt nur etwa 14 Tage, das Weibchen stirbt bald nach dem Eierlegen.

Der Engerling, die wurmartige Larve mit dem roten, glatten Kopf, an welchem zwei viergliedrige Fühler und starke Freßwerkzeuge sich befinden, gräbt sich tiefer in den Boden und sucht die Pflanzenwurzeln auf; zarte zieht er vor; aber in Ermangelung solcher nimmt er mit allen vorlieb. Im ersten Sommer sind die Würmer noch so klein, daß ihre Fütterung wenig Schaden bringt, aber im zweiten Sommer wächst er stark und schadet am meisten, im dritten wächst er bis zum Juli aus und schadet auch noch stark, geht dann noch tiefer in den Boden, gräbt eine eiförmige Höhle und verpuppt sich. Vor Winter noch kommt der Käfer hervor, aus der Puppe, bleibt aber den Winter hindurch im Boden, bis ihn die Frühlingswärme weckt und er an schönen Abenden ausfliegt, an die Blätter der Sträucher und Bäume sich begibt und sie, besonders Eichen und Pflaumenbäume, oft ganz kahl frißt.

Der Engerlingsschaden im Felde muß früher ein viel größerer gewesen sein, eine wahre Landplage. So erzählt die Geschichte, daß im 15. Jahrhundert der Bischof von Lausanne nach Wifflisburg kam, um vor versammeltem Volke die Engerlinge in Acht und Bann zu erklären. Noch in den 60ger Jahren gab es Gegenden, wo man Getreide- und Futteräcker nicht mehr anpflanzte, sie den Sommer über wiederholt umpflügte, so daß die „saftigen" Würmer an die Sonne kamen und dann allerdings zu Grunde gingen. Aber noch heute richten sie im freien Felde großen Schaden an durch Wurzelfraß an Getreide, Futter- und Knollengewächsen. Im Garten, wie in den Pflanzbeeten für Obst- und Waldbäumchen und Reben, bereiten sie der Bäuerin, dem Gärtner, dem Förster und Winzer großen Verdruß, da sie die Setzlingswurzeln durchbeißen und leere Stellen verursachen. Da ist tiefes Umgraben und Aussuchen

der Engerlinge meist das einzige Gegenmittel. Sonst stehen dem Menschen folgende Kampfmittel zur Verfügung:

1. In erster Linie schone er die natürlichen Feinde des Maikäfers und Engerlinge, wie Staare, Schwalben, Fledermäuse, Dohlen, Bachstelzen und andere Vögel; im Boden erweisen sich Maulwurf und Spitzmaus durch Engerlingsfraß nützlich.

2. Auf Wiesen, wo der Engerling so starken Wurzelfraß zeigt, daß der Rasen im Sommer rot wird und von Hand abgeschält werden kann, gilt es vor allem aus, die ihm exponirten Landstücke stark zu düngen, damit der Pflanzenstand ein geschlossener bleibt; in dichtem, triebigem Gras läßt sich der Käfer weniger zur Brutlage nieder und kommen unter der Beschattung weniger Eier zum Ausgehen.

3. Durch Bewässern der Wiese zur Flugzeit kann die Brutlage ebenfalls verhütet werden; dagegen flieht der Engerling vor dem Wasser nur tiefer in den Boden.

4. Dem Engerling ausgesetztes Getreideland ist ebenfalls stark zu treiben, aus gleicher Absicht; leider trifft der Schaden am meisten Kleinbauern und arme Leute, die nicht mit Düngkraft ihre Wiesen und Äcker widerstandsfähiger machen können.

5. Ihnen steht aber das Mittel zu Gebote, auf das Flugjahr hin das Getreide früher zu säen als sonst, damit im folgenden Mai zur Käferflugzeit der Halm hoch steht, die Käferbrut nicht zum Ausgehen kommt und der Käfer geeigneteren Boden aufsucht. Roggen hat hierin Vorzüge.

6. Runkeln und Kartoffeln auf Umbruch alter Wiesen mit Engerlingsherden folgen zu lassen, ist immer verwerflich. Die jungen Runkeln werden von den Krähen ausgestochen, um den Engerling darunter zu finden, und Kartoffeln können in Kraut und Knollen so stark leiden, daß kaum das Saatgut „zurückkommt".

7. Daß Auflesen der Engerlinge dem Pfluge nach und bei großer Invasion gemeinsames Sammeln der Käfer — Abschütteln von den Bäumen am Morgen auf Tücher — von Erfolg ist, wird nur der Nachlässige und Träge bezweifeln. Das Einsammeln ist schon da und dort von den Behörden angeordnet worden. Im Kanton Bern wurden nach amtlichen Angaben im Jahr 1864 und 1865 83,739 Viertel Maikäfer und 61,917 Viertel Engerlinge gesammelt. Das Viertel Maikäfer zu 7,500 Stück geschätzt, waren es 628 Millionen Käfer und 1,528 Millionen Engerlinge. Wären alle lebend geblieben, so hätten sie sich auf's nächste Flugjahr um das 30-fache, also auf 64 Milliarden vermehren können.

8. Eine gute Bewirtschaftung wird durch Düngung und Fruchtfolge, durch fleißige Bodenbearbeitung und Einsammeln der Käfer und Engerlinge den Käferschaden einschränken.

2. Der Saatschnellkäfer (Elater segetis). Dessen Larve oder Wurm (Drahtwurm) greift die Wurzeln von Getreide, Möhren, Kartoffeln, Rüben ꝛc. an. Beim Pflügen ist er den Vögeln ein wahrer Leckerbissen. Auf den Rücken geworfen, schnellt der Käfer empor auf die Füße, daher der Name.

Noch gibt es eine große Zahl Käferarten, wie die Holzkäfer, Borkenkäfer, die im Abschnitt „Wald" angeführt wurden, ferner Fleischkäfer, Pelzkäfer, Mehlkäfer, Küchenkäfer, die mehr oder weniger da schaden, wo sich ihre Raupen nähren. Dagegen gibt es unter den Laufkäfern mehrere, die als Raubkäfer Jagd machen auf kleine, schädliche Käferarten; so der große, goldgrüne Gärtner oder Goldschmied, der Lederlaufkäfer mit den schwarzen, körnigen Flügeldecken, der Puppenräuber oder Sykophant, schwarzblau mit goldgrünen Decken. Seine Larve lebt in der schädlichen Prozessionsraupe und frißt sie. Auch die glänzendgrünen Sandkäfer mit den langen Beinen fressen keine Pflanzenteile. Die schwarzen Raubkäfer leben von faulenden Stoffen, wie auch die Aaskäfer. Der sog. Totengräber (Necrophorus) unterminirt kleine Aase in Gruben; in größere legt er seine Eier.

3. Schädliche Schmetterlinge sind von Tagfaltern die **Weißlinge,** welche ihre gelblichen Eier zu Hunderten an die Unterseite der Blätter von Kohl, Rüben, Reps, Bäumen legen, deren Raupen die Blätter fressen; doch werden diese von Schlupfwespen heimgesucht, die ihre Eier in die Larven anderer Insekten legen.

Von den Abendfaltern haben wir der Spinner und Wickler bei den Obstbäumen gedacht. Von den vielen schädlichen sog. Eulen nennen wir die **Kohleule,** deren Raupe, der sog. Herzwurm, sich in den Kohl einfrißt und ihn auch noch verunreinigt. Im Garten vernichtet die kleine Raupe der **Gemüseeule** Salat und Kohlarten. Die **Graseule** verwüstet im Norden ganze Wiesen; auf dem italienischen Raygras kommt die Lolcheule vor.

Die Motten und Schaben (Kleinfalter) sind durchgehends schädliche Insekten, so namentlich die Kornmotte oder der **weiße Kornwurm** in den Getreidespeichern. Die kleinen Schmetterlinge fliegen im Mai oder Juni, legen ihre Eier an's Getreide, deren kleine Räupchen mit gelbem Kopf und weißem Nackenschildchen das Mehl des Kernes fressen und ihn mit ihrem Unrat einspinnen. Bei starkem Vorhandensein des Wurmes kann das Getreide in Gährung kommen. Die Raupe verpuppt sich in Holzritzen oder Getreidehaufen und der kleine Schmetterling fliegt erst an Maiabenden.

4. Die Werre oder **Maulwurfsgrille** gehört zu den Heimchen, einer Familie in der Insektengruppe der Gradflügler, zu welchen auch die Ohrwürmer, Heuschrecken und Grillen gehören. Es sind Landinsekten

mit unvollkommener Verwandlung ohne Verpuppung. Sie haben lange Fühler, lange Springbeine und bringen durch Reiben der Hinterbeine eine Art Gesang hervor. Sie leben von Pflanzenteilen und können bei starkem Auftreten sehr schädlich werden, so auch die Werren und Heuschrecken.

Die Werre legt Ende Juni etwa 15 cm. tief in ein ausgeglättetes Nest bis 2000 Eier. Nach einem Monat kriechen die ameisenähnlichen Jungen heraus; die überwinterte Larve, die dem Insekt schon gleicht, erscheint Ende Mai als entwickelte Werre, welche nur etwa nach Sonnenuntergang über die Erdoberfläche läuft, sonst aber sehr furchtsam und vorsichtig sich im Boden hält, ihre Gänge gräbt und die Pflanzenwurzeln durchfrißt. Im Garten besonders wird sie zum schweren Verdruß der Hausfrau, da der Schädling die Setzlinge und Saaten verdirbt und Lücken im Gartenbeet entstehen oder gar keine Bepflanzung möglich wird. In leichtem Boden und wenn er mit Stallmist gedüngt wird, ferner den Wiesen nach findet sie sich besonders gern ein; aber auch auf dem Felde schadet sie beträchtlich an Kartoffeln und Getreide.

Einmal im Garten angesiedelt, vermehren sie sich ungemein, wenn nicht Jagd auf sie gemacht wird. Von den vielen empfohlenen Mitteln seien erwähnt: Eingraben von Blumengeschirren, in welche die Werre beim Laufen über's Beet hinabfällt und an den glatten Wänden nicht hinauf kann, dann Eingießen von viel Wasser mit etwas Teer oder Petroleum in die Schlaufe, um sie heraufzujagen, vor allem aber Nachgraben und zwar vor der Brutlage, vor Juni, und Ausheben der Bruthäufchen. Tiefes Rigolen im Herbst und Frühjahr. In der Zeit der Nestanlage (Juni) schaden sie am meisten.

5. Die **Hessenfliege,** eine Gallmückenart, schadet dem Weizen. Die Made lebt im Innern des Halmes und ruinirt denselben, bevor die Ähre sich gebildet. Die Made der Runkelnfliege höhlt die Runkelblätter aus, diejenige der Zwiebelfliege frißt die Zwiebeln gänzlich aus, so daß sie in Fäulnis übergehen; die Made der Kohlfliege bohrt sich in den Kohlstengel und bringt ihn zum Faulen, und die Made der Kirschenfliege frißt das Kirschenfleisch.

6. Wir haben das schädlichste Ungeziefer hier kurz besprochen; wer sich weitere Belehrung verschaffen will, dem empfehlen wir die unten bezeichneten Schriften.*) Wir schließen mit den schädlichen **Wespen** und **Horniſſen.**

---

*) Literatur: Teschenberg, das Ungeziefer der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Berlin 1874, und Teschenberg, Schutz der Obstbäume und deren Früchte, Stuttgart 1879. Ferner: Hoffmann, die schädlichen Insekten in Abbildungen, Eßlingen 1881.

Gegen den Herbſt erſcheinen große Weibchen, wohl dreimal ſo groß als ihre Männchen. Nach der Befruchtung ſterben die letztern; die Weibchen verkriechen ſich an einen geſchützten Ort und verbringen den Winter in Erſtarrung. Die Durchgewinterten erbauen im Frühling ein Neſt aus Holzfaſern, mit Speichel zuſammengeleimt. In die Zellen werden Eier gelegt, denen fußloſe Maden entſchlüpfen, die von der Mutter gefüttert werden und ſich ſpäter in einen feinen Seidencocon einſpinnen. Überhaupt zeigt die Mutter viel Aufopferung und Hingebung für die hilfloſen Maden. Endlich ſchlüpfen die Jungen aus, mehr Arbeiterinnen (verkümmerte Weibchen) und viel kleiner als die Mutter, die emſig das Wohl der Kolonie befördern. Nun begibt ſich die Mutter in den Ruheſtand und legt Eier. Dann erſcheinen die kleinen und ſtachelloſen Männchen und endlich im Herbſt kommen die großen Weibchen, welche zur Zeit der Fruchtreife durch Anfreſſen von Trauben und Obſt ſehr unangenehm werden und die bis zum Beginn des Winters den Arbeitsweſpen helfen. Befruchtet, ſuchen ſie vereinzelt ihre Winterquartiere auf, um im Frühjahr neue Weſpenkolonien zu gründen. Eigentümlich iſt, daß in einem großen Neſte Hunderte von befruchteten Weibchen wohnen, während bei den Bienen nur eine Königin geduldet wird.

168. Einige Freunde des Landwirts.

Unter den nützlichen Säugetieren iſt zuerſt zu nennen die **Fledermaus**, welche abends und nachts Polizei hält in der kleinen Inſektenwelt, wie die Vögel am Tage. Da ſie nur die weichen Teile der Nährtiere verzehrt, iſt ihr Inſektenfraß ſehr groß. Ein Dutzend Maikäfer oder 100 Fliegen als Jagdbeute in einer Stunde iſt nicht zu hoch angeſchlagen. Ihr Nutzen iſt um ſo größer, da ſie das zahlreiche nachts ſchwärmende Ungeziefer verfolgt. Leider dichtet ihr der Aberglaube unwiſſender Leute allerlei Sünden an: ſie ſoll den Speck freſſen in der Rauchkammer, ſoll giftig ſein, ſoll das Haar der Menſchen verſtricken oder beſpritzen, daß es ausfalle, und ſolch' dummes Zeug mehr!

Die Fledermaus, halb Vogel, halb Maus, hat in der kahlen Flughaut, den Naſenblättern und den großen, häutigen Ohren viel Taſtſinn, fliegt deshalb ziemlich leicht und ſicher; ihre ſcharfen Zähne verweiſen ſie auf tieriſche Nahrung. Sie halten ihren Winterſchlaf, in der Flughaut eingehüllt und an langen Ketten aneinander hängend, an dunkeln, warmen Orten. An einem Frühlingsabend ſah der Verfaſſer 91 Stück aus einem Dachraum ausfliegen.

2. Der **Igel** iſt dem Landmann als harmloſes, nützliches Tier bekannt. Er trifft ihn an Flußborden, Waldrändern und Hecken. Den Tag über ſchläft der Igel in ſeinem Neſte von Moos und Blättern, in

seinem Stachelkleid zusammengekugelt, des Nachts geht er seiner Nahrung nach; Mäuse, Schnecken, Engerlinge und Gewürm aller Art bilden dieselbe. Seine spitzen Zähne lassen ihn Pflanzenkost verschmähen und verweisen ihn auf Tiernahrung; indes läßt er sich im Hause Butter, Käse, Eier und auch Obst schmecken. Ohne Zweifel aber überwiegt sein Nutzen den Schaden.

Die Mutter Natur nimmt sich ihrer Schwächlinge besonders an; so hat sie dem Igel nicht nur ein Stachelkleid gegeben, sondern er vermag auch, ohne Schaden zu nehmen, giftige Tiere zu genießen, wie giftige Schlangen, die Kreuzotter und die Juraviper. Auch gewinnt er unsere Sympathie dadurch, daß er im Kampf mit seinen Feinden Ausdauer zeigt und nicht davon läuft. Die Schlange mag ihn bis auf's Blut beißen, er will als Sieger aus dem Kampfe hervorgehen.

3. Die **Spitzmaus** unterscheidet sich von der Haus- und Feldmaus durch die spitzere Schnauze, die spitzeren Zähne, den starken Geruch infolge von Öldrüsen an der Bauchseite und ihre geringere Größe. Sie ist so ziemlich das kleinste, aber ein sehr blutgieriges Raubtier, das oft selbst die eigenen Jungen nicht verschont. Sie greift alles Lebendige an, das ihr auf ihren Wanderungen im Boden begegnet: Werren, Engerlinge, Larven und Insekten aller Art, selbst andere Mäuse und den Maulwurf; bei letzterem zieht sie aber in der Regel den Kürzern. Die **Hausspitzmaus** ist in der Speisekammer ein ungern gesehener Gast. Die **Feldmäuse** vermehren sich in einem Sommer in 5 Generationen und werden auf den Feldern sehr schädlich.

4. Der **Maulwurf** ist das dritte insektenfressende Säugetier, von Gelehrten zum Schutz empfohlen, dem Landwirt aber der aufgeworfenen Erdhaufen halber ein bestgehaßtes Tier. Wir zählen ihn zu den mehr nützlichen als schädlichen Tieren, sofern er nicht stark auf der Wiese vorkommt. Nur hie und da ein Schärhaufen verdrießt den Mähder nicht so sehr; mehr, daß er sie nicht zu rechter Zeit verebnet habe, und das Büschen Gras, das an der Stelle für einen Schnitt zurückgeblieben, verschmerzt der Bauer, weil er annehmen kann, das gefräßige Raubtier habe im Boden viel wurzelfressendes Ungeziefer vertilgt, so Engerlinge, Werren, Mäuse, Larven, Raupen; wenn aber die Wiese mit Schärhaufen wie übersäet wird, dann läßt er mausen mit eisernen Fallen oder mit Gift.

Der Maulwurf ist für den dunkeln Schoß der Erde geschaffen. Ein kräftiger, dicker, walziger Körper mit dem glatten, feinen Pelz, die spitze Schnauze mit dem langen Rüssel, die schaufelförmigen, breiten, starken Grabfüße mit den kurzen Zehen und den großen, hohlen Nägeln, die kleinen, von Borsten geschützten Augen und das Fehlen der Ohrmuscheln machen ihn zur Wühlarbeit geschickt. Seine Lebensweise ist ähnlich derjenigen der Spitzmaus, auch er greift alles Lebendige im Boden wütend an und beißt

selbst Schlangen tot; Wurzeln frißt er wohl nicht. In den Alpen kommt der blinde Maulwurf vor, der keine Erdhaufen aufwirft, auch keinen Winterschlaf hält und jährlich 2 mal 4—5 nackte Junge wirft. Storch und Wiesel sind des Maulwurfs Erbfeinde.

5. Der größte Mäusefeind ist das **Wiesel**, insbesondere das kleine Wiesel, das mit der Mordlust der Marder nicht nur so viel anbeißt, als ihm zur Nahrung dient, sondern, auch wenn es satt gefressen, alles Lebendige hinmordet, das ihm begegnet und das es bemeistern mag, freilich auch Fische, Schlangen, Blindschleichen, Frösche, Kröten, Vögel, junge Hühner und Tauben; seine Hauptnahrung ist der Mäusefraß. Es ist der beste und immerhin billigste Mauser, den wir schonen und dulden sollen.

Dieses kleine Raubtier kommt häufig vor und zwar überall, im Gebirge wie im Tal, im Wald wie im Feld, und doch sieht es der Landwirt selten, etwa im Winter, wenn es sich in seinem schneeweißen Pelze auf Steinen sonnt, oder wenn es aus einem Mauseloch hervorkommt und blitzschnell in einem andern wieder verschwindet. Man muß Fleiß haben, um seiner habhaft zu werden, und zähes Leben hat es, wie die Katze. Hohle Bäume, Steinhaufen, Höhlungen an Bachufern und die Gänge von Maulwurf, Hamster, Feldmaus dienen ihm zur Wohnung. Im Winter schleicht es sich auch in Scheunen und Keller ein, doch ist es lieber im Freien und macht unter der Schneedecke Jagd auf Mäuse.

169. Nützliche Reptilien.

Von den Reptilien sind nur die giftigen Schlangen zu verfolgen; alle andern dieser unansehnlichen Tiere ernähren sich wieder von kleineren, Insekten, Schnecken u. dgl., die den Menschen belästigen oder schädigen. Insbesondere Eidechsen, Frösche und Kröten verdienen Schonung von Seite des Landwirts; sie tun ja auch Niemandem etwas zu Leide; nur unwissende, abergläubische Leute können sich vor ihnen fürchten. In heißen Ländern freilich, wo überhaupt $^9/_{10}$ aller Amphibien leben, werden sie dem Menschen lästiger; einige größere, wie die Krokodile und Alligatoren und großen Schlangen, sind sogar höchst gefährlich. Bei uns sind **Viper** und **Kreuzotter** als Giftschlangen zu fürchten. Die Phantasie der alten Völker hat diesen heimlich schleichenden, nächtlichen Tieren die abenteuerlichsten Schreckнisse angedichtet. So sollte der feuerspeiende Drache bestehen aus Schlange, Kröte und Haushahn, ein Ungeheuer von einer geflügelten Schlange! Die germanischen Dichter ersannen den Lindwurm und die Morgenländer hießen das Ungetüm den Basilisken.

1. **Eidechsen** gibt es bei uns nur in kleinen Arten. Die Zauneidechse sehen wir im Sommer an sonnigen Orten sich sonnen, über

Wege oder an Mauern hinhuschen und in Löchern sich verkriechen. Auch sie sind, wie alle Kriechtiere, am muntersten, wenn die Sonne ihr kaltes Blut recht erwärmt, dann bewegen sie sich gewandt und schnappen nach Spinnen, Schnecken, Schmetterlingen, Käfern. Jeder weiß von der Schule her, daß er dieses harmlose, mehr nützliche als schädliche Tier nicht quälen oder gar töten soll.

Auf den Winter zieht sich die Eidechse so tief in ihre Höhlen in Mauern oder am Boden an sonnigen Rainen zurück, daß sie der Frost nicht trifft, und überwintert in erstarrtem Zustande, scheinbar leblos. Die Frühjahrssonne erweckt sie, und dann ist sie gleich für Fortpflanzung besorgt. Das Weibchen legt 8—10 Stück bohnengroße, weißliche Eier, die mit einer zähen Haut überzogen sind, in Sand oder sandige Erde, auch in Steinhaufen und Ameisenhaufen. Die auskriechenden Jungen sehen den Alten gleich und machen keine andere Verwandlung durch, als daß sie sich während des Wachstums mehrmals häuten, das heißt, eine neue Haut absondern, welche die alte abschiebt. — Ältere Eidechsen fressen auch junge; in Schlangen, Mardern, Raubvögeln hat sie ihre Todfeinde, und so kommt sie uns selten zu Gesicht

2. Die **Blindschleiche** ist eine fußlose Eidechse und bildet den Übergang zu den Schlangen. Knaben haben ihre Freude an dem seltenen Tiere, das sie in die Hand nehmen, ohne daß es sich verteidigt. Giftig sind überhaupt keine Eidechsen. Blind ist sie nicht; man sieht ja auf beiden Seiten des Kopfes die Augen, freilich ist ihr Sinnesleben, wie bei allen Amphibien, schwach entwickelt. Wir sehen sie an heißen Sommertagen sich sonnen am Waldrand oder in Hecken, wo sie in der Nähe ihre Schlupfwinkel in lockerem Gestein oder in Buschwerk hat. Die Schleiche kann sich nur langsam bewegen und ist darum nur auf nackte Schnecken, Regenwürmer und Raupen angewiesen; hie und da kann sie auch ein Insekt schnappen; Schaden richtet sie dem Landwirt nicht an, er hat im Gegenteil alle Ursache, sie zu schonen.

Im August legt sie 12—15 Eier, aus denen sofort die Jungen auskriechen. Im Sommer hört auch für sie das Sommerleben auf, und sie legt sich zum langen Winterschlaf in Erdlöcher. Eidechsen und Blindschleichen haben das Reproduktionsvermögen, das will sagen, einzelne verletzte und verlorene Körperteile wachsen wieder nach.

Die letzte Gruppe der Reptilien bilden die Frösche, Kröten und Molche, alles nackthäutige Tiere, die eine Metamorphose oder Verwandlung durchmachen, mehr im Wasser und an feuchten Orten leben als auf dem Trockenen. Sie nähren sich von Insekten und auch von Fischeiern (Fischlaich), sind aber mehr nützlich als schädlich und vom Landwirt zu schonen. Von ihnen sind hauptsächlich bekannt:

3. Der **Laubfrosch.** Er führt ein lustiges Sommerleben in den Kronen der Sträucher und Bäume, sonnt sich hier und nährt sich von Raupen, Fliegen, überhaupt von Insekten, so daß er auf den Obstbäumen ein gern gesehener Gast ist. Vor Herbst geht er in's Wasser, verkriecht sich im Schlamm und kommt im April wieder hervor. Die Eier, die das Weibchen im Wasser legt, gehen in 12 Tagen aus. In zwei Monaten sind die zuerst fischähnlichen Quappen ausgewachsen und haben sich in Laubfröschchen umgewandelt, welche auf Sträucher und Bäume klettern. Früher wurde der Laubfrosch vom Bauer nicht selten als Wetterprophet gehalten in einem Wassergefäß, in welchem ein Holztreppchen angebracht ward. Blieb er im Wasser, sollte es Regen bedeuten, stieg er auf das Treppchen, so kündigte das schönes Wetter an. Allein der Laubfrosch ist ein unzuverlässiger Wetterprophet im Wasser und auf dem Baum.

Dieser kleine, laubgrüne Frosch, der sein Kleid übrigens alle 14 Tage ändert — sich häutet —, mit dem Alter weniger schön gefärbt ist und nicht mehr so muntere Sprünge macht, ist beim Landwirt gern gelitten, und er duldet es nicht, daß rohe Buben das ebenso harmlose wie nützliche Tier verfolgen.

4. Der **Wasserfrosch** mit den grünschwarzen Flecken und den gelben Streifen über den Rücken, sonnt sich im Sommer am Ufer von Seen oder Teichen, springt aber bei der geringsten Gefahr in's Wasser. Im April verläßt er sein nasses Winterquartier im Schlamm und entfernt sich etwas herzhafter vom Wasser, und die Männchen stimmen den bekannten Fröschengesang an. Die Froschschenkel (Froschkeulen) liefern Fastenspeise. Froschlaich kauft der Apotheker.

5. Der **Grasfrosch** ist braun, unten weißlich, nach starkem Regen zeigen sich die Jungen in Masse auf dem Lande; vom Sturm getragen, verursachen sie den Froschregen. Der Grasfrosch erweist sich durch Insekten- und Schneckenfraß dem Landwirt als ein nützliches Tier, das aber viele Feinde hat, denen es zur Nahrung dient.

6. Die **Kröten** werden in England in Gärten und Treibhäusern gehalten als Ungezieferjäger. Sie leben an feuchten, dunklen Orten unter Steinen, Moos, Baumwurzeln und gehen nur zur Laichzeit in's Wasser. In unserem Lande kommen die gemeine Feldkröte und die kleine Alpenkröte vor. Die vielverbreitete Ansicht, der ätzende Saft, den Kröten und Frösche gegen ihre Feinde ausspritzen (Urin), sei giftig, schützt sie auch gegen unwissende Leute, die meinen, jedes unansehnliche Tier müsse getötet sein.

Die Kröte geht auch im Winter nicht in's Wasser, sie gräbt mit den Hinterbeinen ein Erdloch, wo es sich gerade trifft, in Feld und Wald, an Wegen, in Hecken, Höhlen und Kellern und erwartet in Erstarrung die Frühlingssonne ab. Sie geht nur in's Wasser, um ihre Eier zu legen,

bleibt im Sommer über Tag in ihrem Erdloch am Schatten sitzen, sonnt sich nicht, wie andere Amphibien, und geht Nachts ihrem Raub nach. Sie entfernt sich nicht weit, aber erwischt geschickt ihr Opfer, indem sie auf den richtigen Moment paßt, um es mit ihrer klebrigen Zunge im Sprung zu erhaschen. Insekten, Schnecken, allerlei Gewürm frißt sie in Menge und erweist sich so als ein dem Landwirt und Gärtner sehr nützliches Tier.

7. **Die Molche.** Die Wassermolche sehen aus wie unvollendete Frösche oder Kaulquappen, die Erdmolche oder Salamander hingegen gleichen mit dem starken Kopf, den vier Füßen, dem langen Schwanz mehr den Eidechsen. Die Salamander halten sich an feuchten Orten auf. Den schwarz und rot gefleckten Erdmolch hieß man Feuersalamander; er galt den Alten als giftiges und feuerfestes Tier; vielleicht auch erhielt er diesen Namen, weil er gegen das Feuer kriecht, wie die Schlangen. Er mag übrigens viel ertragen, da er einen weißen Saft ausschwitzt, der den sonst unbedeckten, nur mit Warzen besetzten Körper schützt. Der Frost tut ihm im Winter nichts; im Eise eingebettet zum Winterschlaf, erweckt ihn doch die Frühlingssonne zur Auferstehung. An lauen Aprilabenden hört man im Grase in der Nähe von Bäumen oder Düngerhaufen die sanften Locktöne des Männchens. Das Weibchen legt etwa 40 Eier in's Wasser, aus welchen die Jungen sofort, aber noch unvollendet hervorkommen, wie bei den Fröschen, und im Wasser bleiben müssen. Später gehen die Kiemen ein und haben sich Lungen entwickelt, so daß der Molch dann auf dem Lande leben kann.

Gegen Feinde hat er in den Warzen oder Drüsen eine gute Waffe, welche einen ätzenden Saft ausspritzen, der aber für Menschen durchaus nicht giftig ist. Der Regenmolch oder Salamander nährt sich von Gewürm und Schnecken und soll vom Landwirt geduldet und geschützt werden.

170. Nützliche Vögel.

Die Staaren. Die Staaren sind schon da und dort angekommen, melden die Zeitungen, wenn bereits im Februar an den ersten sonnigen Tagen Staarenkolonien ihre Nistkästchen aufsuchen. Es ist wahr, auf dem Lande freut sich Jung und Alt über die Rückkehr des lieben Vogels aus der Fremde. Aber oft vertreibt ihn wieder ein harter Nachwinter, so daß er den Schutz südlicher Täler aufsuchen muß und dann erst bei milderem Wetter zurückkehrt. Indes, wenn er sein altes Nistkästchen wiedergefunden, das sein Nachbar, der Baumbesitzer, ausbessern und reinigen ließ, dann kommt's ihn selbst an Frostmorgen und kalten Frühlingstagen schwer an fortzuziehen, und manch einer muß seine Ausdauer mit dem Erfrieren büßen.

Beschreiben wollen wir den allbekannten Vogel nicht, aber in Erinnerung rufen, wie dankbar sie sind, wenn an Frühlingsmorgen die stattlichen, glitzernden Gelbschnäbel ihre Morgengrüße der Sonne zujubeln und dem Vater im Himmel danken, daß er sie erwachen ließ, bevor noch die Menschen ihm danken. Und dann das lustige Staarenvölklein auf den Bäumen vor dem Fenster, wie das glänzende Staarenmännchen auf dem Kästchen sich postirt, den Hausherrn spielt und den unberufenen Gast verjagt! Dem Weibchen liegt das Brüten einzig ob, beim Ätzen und Füttern helfen beide einander. Von Mitte April an meldet sich die erste Brut, 5—6 Junge rufen beständig nach Nahrung, und doch kommt alle paar Minuten Vater oder Mutter und bringen Würmer und Schnecken aus Garten und Wiesen. Von solch' kräftiger Nahrung sind sie bald groß gewachsen und gehen in kleinen Schaaren in die Wiesen. Die Alten aber besorgen eine zweite Brut, und wenn diese ausgeflogen, ziehen sie im Vorsommer weg und kommen im Herbst wieder, aber nur für kurze Zeit; dann wandern sie nach Süden, namentlich nach Ägypten und Nordafrika. Wie mancher erliegt den Reisestrapazen und der Nahrungsnot, und wie viel Tausende werden noch immer die Beute der Vogeljäger in Italien, Spanien, Südfrankreich, die mit Flinten, Garn und Lockvögeln unsere geschätztesten Vögel, die wandernden Singvögel, verderben.

Die Schwalben. Mit den Staaren bilden die Schwalben die größte Vogelkolonie um unsere Wohnungen herum. Da sie die Luft säubern von fliegenden Insekten und ganz auf diese angewiesen sind, ist es begreiflich, daß sie Lieblinge der Landwirte sind. Aber auch sonst gewinnen die Schwalben unsere Sympathie durch ihr familiäres Leben und ihre Zutraulichkeit.

Die **Spyrschwalben** oder **Segler** mit den langen, spitzen, braunschwarzen Flügeln bauen ihre Nester an Hausbalken und Mauern und fliegen von Morgen bis Abend in runden Bogen um die Wohnungen herum, um das fliegende Ungeziefer zu erhaschen, wodurch sie unsere Belästiger und den durch sie verursachten Schaden vermindern. Ist auch ihr Gesang ein eintöniger, so hören wir ihn doch lieber als den der Spatzen, welche vor der großen Schwalbenkolonie und deren lebhaftem Treiben sich zurückziehen. Ist die Luft rein und leicht, so fliegen die Spyren höher und schießen (segeln) pfeilschnell durch die Luft, ist sie schwerer, so fliegen sie tiefer und künden auf diese Weise Gewitter an.

Die **Hausschwalbe** hat einen dickeren Körper, kürzere Flügel, eine weiße Brust und ein schwarzes Köpfchen. Am Schwanzanfang ist ein weißer Fleck sichtbar. Das Nest baut sie auch an die Balken der Häuser, und es ist ein Vergnügen ihr zuzusehen, wie sie daran baut, wie die Jungen ihre Köpfe aus dem fast zugedeckten Neste strecken, um die Fliegen, Mücken und Bremsen aus der Eltern Schnabel in Empfang zu nehmen.

Sie fliegt nicht so gewandt, wie die schwarze Rauchschwalbe, zieht auch Ende September nach Südwesten, findet im Frühjahr nicht selten ihr Nest von den Spatzen besetzt und muß dann den Kürzern ziehen. Die Hausschwalbe ist einer der beliebtesten und geschätztesten Vögel, wie auch manches vielgesungene Volkslied ihrer erwähnt.

Die **Nachtschwalbe** fliegt nur Nachts und wird dadurch sehr nützlich, daß sie die schädlichen Nachtschmetterlinge wegfrißt. Des gespaltenen Mundes halber heißt sie im Volksmund auch Ziegenmelker, obschon sie keine Ziegeneuter aussaugt.

Die Amsel oder **Schwarzdrossel.** Amseln in der Hofstatt oder im Garten zu haben, rechnet sich der Landwirt zur Ehre an. Warum? Es ist unser stattlichster Singvogel, zutraulich, verläßt uns im Winter nicht, singt im Frühjahr zuerst und verkündet den nahen Lenz so laut und seelenvoll, daß die vorübergehenden Menschen dem frohen Sänger und seinem Beschützer danken möchten. Nun wir die Nachtigall an unsern Gewässern nicht mehr haben — leider nicht, und die Alten hatten sie doch! — sind Amseln unsere liebsten Singvögel, wenigstens des Landwirts, und wir geben uns gern alle Mühe, ihr überwintern zu helfen, in Gartengebüsch oder auf niedern Bäumen sie so wenig als möglich zu stören, ihnen in harten Tagen ihre Lieblingsnahrung zu bieten: Apfelkernen, Apfelstücke, Früchte, aber auch Getreide, Küchenabfälle, Brod und allerlei läßt ihr der Hunger wohl bekommen. Sonst nährt sie sich von Insekten und Gewürm aller Art; freilich läßt sie sich auch Kirschen, Trauben und andere Früchte schmecken, aber dieser Schaden ist gering gegenüber dem Insektenfraß und besonders dem geistigen Genuß, den sie in ihrem Gesang und muntern Wesen bietet.

Sie ist eleganter gebaut als der schwerfällige Staar; ihr gelber Schnabel sticht von dem schwarzen Drosselkleid gut ab; der Schwanz ist lang, die Flügel kurz, der Flug nicht sehr geschickt und weit; aber auf dem Boden hüpft sie sehr schnell und erhascht ihre Beute flink und sicher. Die Jungen sind anfänglich unbehülflich, verlassen das Nest oft zu früh und fallen leicht Katzen und andern Räubern zur Beute. Ich legte eine junge Amsel in's Gras und sah, wie sie zunächst auf einen niederen Strauch im Garten flog. Die Hauskatze mußte sie bemerkt haben und schlich heran. Da flog die Amselmutter schnarrend auf einen höhern Baum und die junge Amsel nach.

Die Amsel liebt niederes Gehölz, wo sie in dichtem Gezweige ihr Nest bauen und überwintern kann. Sie liebt auch das Wasser. Ich sah sie im Winter oftmals um den Brunnen herum; sie geht an gar kalten Tagen bis in Scheunen und Speicher hinein und sucht sich Abfälle. Ist sie auch etwas scheu, so ist sie doch sehr dankbar und anhänglich und kennt bald ihre Wohltäter. Gern weilt sie am Waldrand, in Hecken und stillen Baum-

gärten, und da singt sie an den schönen ersten Lenztagen ihre herzerhebenden Liederweisen, die nicht lang und von wenig Abwechslung sind, aber so aus vollster Brust ertönen und Jubel und Sieg verkünden, daß auch der Sorgenmensch in ihrer Nähe des Tages Getriebe vergißt und ihr lauschen muß. So zutraulich sie im Winter wird, so leicht läßt sie sich im Sommer im grünen Laub verscheuchen und fliegt auf die Spitzen höchster Bäume oder auf hohe Häuser, gleichsam als wollte sie näher dem Himmel und weiter weg vom Getriebe der Menschen dem Herrn ihr Danklied singen.

Aus der Drosselfamilie ist uns ferner wohlbekannt die **Singdrossel** des tiefen Waldes. Der Amsel ähnlich im Körperbau, bewohnt sie lieber hohe Bäume, nährt sich von Waldungeziefer und Beeren und ist auch ein sehr nützlicher Vogel. Den lauschenden Menschen erfreut sie durch ihren kräftigen, jubelnden Gesang „zu oberst auf dem Gipfel", und so „gibt es nichts Schöneres auf Gottes Welt als den Wald!", wie es im Liede heißt, wo die lieben kleinen Poeten der Luft in diesen „heil'gen Hallen" Morgen- und Abendkonzerte halten, ihrem Schöpfer danken, der sie ernährt und kleidet, wie die Lilie des Feldes. Da singt auch der Mensch mit das schöne Lied von Eichendorff:

Wer hat dich, du schöner Wald,
Aufgebaut so hoch da droben?
Wohl den Meister will ich loben
So lang noch mein' Stimm' erschallt.

Die **Nachtigall**, die Königin unter den Singvögeln, trifft man in der Schweiz nur noch in den südlichsten Kantonen. Sie ist ein kleiner, rötlich grauer Vogel. Also nicht Größe und Schönheit, sondern ihr herrlicher Gesang, ihre große Gabe vom Schöpfer, erhebt sie über die andern Sänger. Wenn der Wanderer in schöner Maiennacht am Waldesrand oder am Flußufer die Nachtigall singen, klagen, erst nur leise, dann stärker und stärker sie jubeln hört, dann bleibt er wohl voll Entzücken stehen, ihren Tönen zu lauschen!

Sie baut ihr Nest in niederes Gebüsch nahe am Boden, fliegt nicht weite Strecken, hüpft wie die Amsel und erhascht Insekten. Wo man sie schützt und ihr Liebe erweist, da wird sie auch gegen die Menschen zutraulich, sonst lebt sie still und zurückgezogen und ist von sanftem, friedlichem Wesen.

Wo ist eine Gemeinde- oder eine Vereinsbehörde, welche den Anfang macht, die Nachtigall wieder bei uns zu akklimatisiren?

Amsel und Nachtigall nahe verwandt ist die **Wasserdrossel** des Gebirges und die graue **Misteldrossel** oder **Schnarre**, letztere im Hochwald der Ebene. Ihre Vorliebe für Mistelbeeren und die schnarrenden

Töne beim Aufflug geben ihr die Namen. Beide Droſſelarten nähren ſich von Kerbtieren aller Art und ſind mehr nützlich als ſchädlich.

Der ſog. **Krametsvogel, Reckholder-** oder **Wachholderdroſſel** iſt nach Bundesgeſetz vom Vogelſchutz ausgeſchloſſen, da ſie im Herbſt in großen Schaaren in Weinbergen durch Traubenfraß ſchadet. Sie nährt ſich indes nicht nur von Beeren, ſondern frißt auch Gewürm. Dieſe Droſſelart zieht Ende Oktober nach Süden; ihres wohlſchmeckenden Fleiſches wegen wird ſie maſſenhaft erjagt.

Das Rotkehlchen. Wenn du im Winter den Vogelfuttertiſch gedeckt hältſt, wirſt du auch eine Rotkelchenfamilie im Garten oder in der Hofſtatt haben, kleine, dicke Vögelchen mit rotem Brüſtchen, olivengrauem Kleide, die ſo zutraulich vor das Fenſter kommen, wenn du Broſamen oder anderes Vogelfutter auf das Geſimſe geſtreut haſt und die dir dann im Frühling durch ihre Liedchen es vergelten werden. Übrigens verdienen ſie Schutz und Pflege ſchon um ihres Inſektenfraßes willen. Das Neſt bauen ſie nahe am Boden in Unterholz, auch in Baumlöcher und Erdhöhlen, meiſt in Hecken und Wald, aber auch um unſere Häuſer herum in den Hofſtatten. Es hüpft auf ſeinen hohen Füßen flink herum und ſucht Schnecken, Gewürm und Raupen, iſt ſehr vorſichtig und klug, flieht mit pfeifendem Tone vor der Hauskatze oder andern Feinden, fliegt nicht weite Strecken; ein Pärchen lebt gern für ſich allein und wehrt Störefriede, wie die Spatzen, mutig ab.

Das **Blaukehlchen** findet ſich ebenfalls um's Haus herum, wenn es wie ſeine Verwandtſchaft im Winter genährt wird und am Waſſerbaſſin im Garten oder am nahen Teich und Bach ſeinen Lieblingsaufenthalt nicht vermiſſen muß. Seine blaue Kehle gibt ihm den Namen, ſonſt gleicht es in Körperbau und Lebensweiſe dem Rotkehlchen. Das Neſt macht es gern in der Nähe von Waſſer, oft auf dem Boden im Geſträuch, und nährt ſich von kriechendem und fliegendem Ungeziefer.

Das **Hausrotſchwänzchen** mit dem dunklen Kleide und roten Schwänzchen iſt gern um die Häuſer und Menſchen herum, wie Schwalbe und Sperling, und ein unermüdlicher Schnapper nach Fliegen und Bremſen in der Luft; auf dem Boden ſucht es ſeltener Nahrung. Wenn im Garten oder Hofſtatt die kleine Vogelwelt Abends ſich zurückgezogen, da paßt es nahe am Hauſe oder auf dem Gartenzaun auf fliegendes Ungeziefer, das uns nur beläſtigt und ſchädigt.

Das **Gartenrotſchwänzchen** hat ſchwarze Kehle und rote Bruſt, niſtet in hohle Bäume oder ſonſt in Höhlen, in Wald und Hecken und Gärten und nährt ſich ebenfalls von fliegendem Ungeziefer.

Die Meiſen. Dieſe kleinſten Singvögel ſind wohl auch die nützlichſten, weil ſie auf Blatt und Zweigen und in den Stamm- und Aſtritzen die Brut, Eier und Larven, ſowie die winzigſten Schädlinge, Blatt-

und Schildläuse, die Sippschaft des kleinsten Ungeziefers, das ja auch das schädlichste ist, vertilgen. So die Meisen, welche der Landwirt so gern sieht und denen er Brutkästchen in die Bäume hängt. Eine Meise soll täglich so viel fressen, als sie schwer ist; 10,000 Schmetterlingseier würde sie in einem Tage verdauen können. Und da sie sich stark vermehren (20 bis 30 Junge in zwei Bruten), sind die Meisen unsere besten Baumreiniger, die beste Baumpolizei. Ohne diese kleinen Freunde in der Hofstatt würden die Raupen unsere Obstbäume noch häufiger kahlfressen.

Es sind auch sonst allerliebste Vögelchen, die ebenso, wie die bisher besprochenen, zwar von Natur Zugvögel, aber so tapfer sind, unserem Winter Trotz zu bieten, besonders, wenn sie wissen, daß sie der Landwirt gebührend schützt und ihnen doch wenigstens Knochen und Küchenabfälle gönnt. Und wer wollte nicht ein Herz haben für die muntern und schönen Meisen, die im härtesten Winter so hurtig die Stämme und Äste entlang laufen, aus den Ritzen die Larven und Puppen auspicken, aber oft lange vergeblich suchen, weil so manche hungrige Verwandte das Jagdrevier schon durchstöbert hat! Im Sommer aber ist ihr Tisch reichlich gedeckt und dann läßt sie sich die Schmarotzer auf Baum und Strauch wohl schmecken.

Die **Kohl-** oder **Spiegelmeise** ist mit ihrem schwarzen Kopf- und bläulichen Schwingen die bekannteste Meise. Sie nistet gern in Baumlöchern, frißt auch etwa Samen und Früchte, aber ihr Nutzen als Insektenfresser ist ungleich größer.

Die **Blaumeise** und die **Sumpfmeise** haben ihr Jagdrevier im Laubwald und sind dem Förster beliebte Insektenfresser, die im Herbst auch Beeren suchen. Ebenfalls im Wald leben die **Tannmeise** mit schwarzem Kopf und schwarzem Ring um den Hals, etwas kleiner als die Kohlmeise; sowie die **Haubenmeise**, welche unten weiß, oben schwarz gefleckt ist. Die **Spechtmeise** ist eigentlich ein Klettervogel, der in Löchern an Baumstämmen seine Wohnung macht, die er, wenn sie ihm zu groß erscheinen, mit feuchter Erde zum Teil verklebt. Er heißt auch „Kleber", kommt im Winter bis zum Futtertisch; sonst reinigt er die Baumstämme, wie die Meisen.

Die **Grasmücken** sind von den nützlichsten Singvögeln, klein und nur wenig gesehen, weil sie sich nur in dichten Hecken geschützt fühlen. Ein lieblicher, flötender Gesang in der Hecke veranlaßt Dich nachzusehen. Du findest auf einer Astgabel ein lose angebautes Nestchen, die kleinen, grünen Vögelein aber huschen in's dichte Laub hinein und wollen nicht gesungen haben, um bewundert zu werden; sie singen eben „wie der Vogel singt, der in den Zweigen wohnet, das Lied, das aus der Kehle dringt, ist Lohn, der reichlich lohnet". (Göthe.)

So ein Grasmückenpaar mit seinen fünf Jungen verzehrt eine Menge Ungeziefer, wie Räupchen, Larven, Puppen, Fliegen; leider sind mit dem Abholzen der Hecken auch diese kleinen Sänger stark vermindert worden. Eine Art dieser grauen Heckenvögelein hat einen schwarzen Oberkopf, als trüge es eine schwarze Kappe, es heißt deshalb der Mönch. Die Gartengrasmücke kommt auch im Walde vor und erfreut durch ihren melodischen Gesang. Das Müllerchen oder Weißkehlchen hat weiße Brust und Kehle und rötliche Flügel, heißt auch Dorngrasmücke, weil es in Brombeeren, Himbeeren, Schlehen und Weißdorngebüsch mit Vorliebe seines Lebens sich freut und sein Liedchen pfeift.

Die **Schmätzer** bilden ebenfalls eine sehr nützliche Vogelfamilie, kleine, buntgekleidete Sänger zu Berg und Tal. Auf den Wiesen trifft man sie den Wassergräben nach; die schlanken, immer geschäftigen Vögelein nähren sich von Kerbtieren. Die Nester bauen sie in hohes Gras (Wiesenschmätzer), der Steinschmätzer nistet in Steinhöhlen und Felsenspalten der Berge.

Die **Finken** fehlen im Winter am Futtertische auch nicht, denn sie leben gern um die Häuser herum und leiden bei hartem Schnee schwere Not. Es sind zwar Körnerfresser; aber die meisten nützen doch mehr durch Ungeziefer fraß, als sie zur Saat- und Erntezeit schaden.

Nur der bekannteste Fink, der **Sperling** oder **Spatz**, kommt bei uns schlecht weg, da er im Winter am Futtertisch der unverschämteste Gast ist und oft die anderen bescheideneren und darum auch lieberen Vögelchen verdrängt. Im Frühling fliehen die bessern Sänger den Lärm der Spatzen. Sodann ist um das Haus herum nichts vor ihm sicher; er pickt den Hühnern die Nahrung weg; hat man gar ein Weizenfeld in der Nähe der Häuser, dann sind die Spatzenschaaren nicht abzuhalten, außer denen, welche das tötliche Blei der Flinte trifft. Auf den nächsten Baum flieht die übrige Sippschaft und kehrt wieder, wenn sie das blinkende Rohr nicht mehr sieht. Es mag ja sein, daß sie im Frühjahr auch Ungeziefer vertilgen und für ihre zahlreichen Jungen viel solches in ihr Nest am Hause tragen. Auch habe ich zugeschaut, wie der Spatz den Maikäfer am Boden herumschlägt und die weichen Teile verzehrt; aber sie vermehren sich so stark — brüten jährlich 3—4 mal und ziehen jedesmal 6—8 Junge — daß sie eben andere, geschätztere Singvögel vertreiben. Wo sie sich schaarenweise um die Häuser finden, sind sie zu vermindern; wo sie nicht stark vorkommen, mag man sie leiden.

Sein Nest baut der Spatz aus Stroh oder Heu und Haaren nur flüchtig irgendwo in eine Höhlung unter dem Dach oder in Mauern und hohle Bäume, auch in Staarenkästchen und Schwalbennester. Der etwas kleinere Feldsperling hängt sie auch nur in Sträucher oder dichte Bäume. Männchen und Weibchen brüten abwechselnd, beim Haussperling ist das

Männchen ſchöner, hat eine ſchöne Bruſt, das Weibchen iſt einfärbiger; beim Feldſperling, der in Wald und Hecken wohnt, ſind beide beinahe gleich gefärbt. Im Wald überwiegt der Nutzen den Schaden des Sperlings.

Der **Edelfink.** Sonſt zählten die Finken von Alters her zu den beliebteſten Singvögeln und wurden gegendweiſe, wie im Harzgebirge, in großer Zahl als Stubenvögel gehalten und Handel damit getrieben. Der Finkenſang oder der Finkenſchlag iſt zwar kein modulirter Geſang wie der Amſelſang, aber erfreut doch den Menſchen am frühen Morgen. Von den Bäumen herunter und im nahen Gartengebüſch bringt er mit Amſel und Rotkehlchen dem Landwirt den erſten Morgengruß.

Der Edelfink oder Buchfink iſt wohl bekannt als einer unſerer ſchönſten Singvögel. Seine rötliche Bruſt, ſein gedrängter Körperbau, ſeine laute Stimme, ſein ſolides Neſt, ſeine Zutraulichkeit und vor allem ſeine Nützlichkeit durch Inſekten- und Unkrautfraß machen den Buchfink beliebt, wie der Spatz gehaßt iſt. Die Jungen füttert er mit Räupchen, und Käfer, Larven und fliegendes Ungeziefer ſind ſeine beſte Nahrung, das bischen Schaden zur Erntezeit vergeſſen wir ihm gern. Zur Saatzeit läßt ihm die Säemaſchine wenig oder nichts übrig. Die Finken ſind zwar auch Zugvögel, wie die andern Kegelſchnäbler, die Meiſe und Ammer, aber es überwintern doch viele bei uns, wo ſie Futtertiſche wiſſen; meiſt allerdings nur Männchen. Die Buchfinken kommen überall vor, im Hochwald, wie in den Hecken und in Gärten; zur Brutzeit leben ſie paarweiſe und ſind dann gegen andere Vögel zänkiſch, ſonſt nicht; gegen den Herbſt ſammeln ſie ſich und leben geſellſchaftlich.

Von den vielen Finkenarten nennen wir noch den Gimpel oder Dompfaff, auch Rotgügger geheißen, mit roter Bruſt und ſchwarzem Schnabel und ſchwarzer Kappe. Sein Revier iſt der tiefe, ſtille Wald, wo er mit ſeinem Weibchen friedlich lebt, gemeinſam mit ihm das Neſtchen in niedern, dichten Tannen baut und von Waldungeziefer und Waldbeeren ſich nährt. Sein Geſang iſt ſanft, und er lernt vorgeſungene Weiſen leicht nach, weshalb er auch als Stubenvogel gehalten wird.

Der **Diſtelfink** oder **Zeiſig.** Noch häufiger wird der Diſtelfink oder Stieglitz in Käfigen gehalten, weil es ein ſchmucker Vogel und kein übler Sänger iſt. Er hält ſich gern um die Häuſer herum auf, wahrſcheinlich um vor Elſtern, Krähen und Würgern ſicherer zu ſein, und baut ſein Neſt auf Bäumen ziemlich auf die Äſte hinaus; das Männchen iſt zur Brütezeit ein fleißiger Sänger. Alsdann füttert er ſeine Jungen mit allerlei Gewürm, ſonſt nährt er ſich auch von Unkrautſamen. Der Schaden an Gartenſamen und Körnern iſt unbedeutend.

Die **Goldammer** iſt ein gelblicher, finkenähnlicher Wald- und Heckenvogel, ſehr nützlich durch Raupen-, Larven- und Fliegenfraß, wie

alle Ammerarten, deren es etwa 30 gibt. Die dicken, fetten Vögel fallen zu tausenden der Jagdwut des Südländers zum Opfer. In Südfrankreich wird die Gartenammer oder „Ortolan“ in Vogelhäusern gemästet und als Delikatesse in den Handel gebracht.

Indem wir nur die Vögel besprechen, die dem Landwirt um's Haus herum und in Feld und Wald begegnen, und mit denen er lebt, erwähnen wir jetzt mit besonderer Freude der **Lerche**, die im Frühjahr, wenn wir das Feld bestellen, am Morgen dem Himmel zufliegt, jubelnd über die gekommene Zeit des Lenzes und der Liebe, und die direkt zum Schöpfer hinaufdringen möchte, ihm zu danken.

Die Lerche gehört mit den Finken, Ammern und Meisen zu den Kegelschnäblern. Sie nährt sich von Käferchen, kleinen Schmetterlingen, wohl auch von Körnern; aber ihr Nutzen überwiegt weit den Schaden. Und wenn sie noch mehr Sämereien fressen würde, der Landmann könnte trotzdem den kleinen, grauen Vogel nicht hassen und verfolgen, der ihm, wenn ihm am heißen Arbeitstage der Schweiß von der Stirne rinnt, die Arbeit durch Gesang erleichtern will und sein Gemüt erhebt, daß er sich glücklich fühlt, mitten in der Natur arbeiten und Gottes Güte und Nähe empfinden zu können.

Der kleine Vogel ist draußen auf dem Felde der Unbill der Witterung und den frostigen Nächten im Frühjahr ausgesetzt; da ist oft noch böse Zeit für ihn. Auch wird er so leicht die Beute der Raubvögel, und unverständige Leute schonen nicht die Nester mit den grünlichen, schönen Eiern. Da wird es schon nötig, daß die Lerchenmutter zweimal brütet und über ihren lebenslustigen Herrn Gemahl klagt, daß er so hoch und weit fliegt und ihr die Sorge um die Kleinen überläßt.

Die **Haubenlerche** trägt eine Haube auf dem Kopfe, und es mischt sich dieser graue, kleine Vogel im harten Winter unter die Sperlinge um's Haus herum, sonst lebt er im Wald. Die Haidelerche ist ebenfalls ein Waldvogel, ein beliebter Sänger und mehr nützlicher als schädlicher Vogel, da er, wie die andern Lerchen, zwar auch Samen frißt, aber seine Hauptnahrung bilden doch Käfer und Raupen.

Ein anderer Liebling des Landwirts ist die **Bachstelze**, die ihm hinter dem Pfluge folgt und ein sehr geschickter Engerlingsaufleser ist. Wie sie so flink in der Furche läuft und Larven und Raupen von schädlichen Käfern und Schmetterlingen aufpickt, da hat der Pflüger seine helle Freude an ihr, wirft ihr Kerbtiere zu, daß sie ja recht zutraulich und versichert werde, wie sehr sie geschätzt sei.

Überhaupt sind die Stelzvögel gern um den Menschen herum. Ihre Nester bauen sie gerne in Höhlen nahe am Wasser; es sind zwar Zug- und Strichvögel und ziehen bis nach Ägypten, aber im Frühjahr kommen

sie zeitig wieder. In milden Wintern finden sich selbst einzelne zurückgebliebene in der Nähe des Futtertisches.

An Gebirgsbächen lebt die etwas kleinere, graue Bachstelze und an Flußufern die gelbe, beides nützliche Vögel.

Die **Wachtel.** Der Landwirt sieht sie nicht so häufig wie die Lerche, obwohl ihm ihr Gesang wohl bekannt ist. „Die Wachtel, sie rufet, bevor es noch tagt, sie wecket den Knecht und wecket die Magd", wie es im Liede heißt.

Im letzten Heuet scheuchten unsere Sensen eine Wachtelmutter ab ihren Jungen. „Wickwerwick", „wickwerwick" schlugen die Töne der geängstigten Mutter an unser Ohr, und wir hatten großes Bedauern, daß ein noch nicht lange ausgekrochenes Junges von der Sense angeschnitten war. Die andern zwei Jungen legten wir in neues Gras und nahmen an, die Wachtelmutter werde ihre Jammertöne schon hören. Wie doch so eine Vogelmutter und ihre Jungen die edelsten Gefühle des Menschen bewegen: Mitleiden, Mutterliebe, Todesmut und Vertrauen auf den Schöpfer!

Die Wachtel, ein Hühnervogel, gleicht dem Rebhuhn, ist nur kleiner; grau, wie die Ackerscholle, glaubt sie sich im Acker am besten geschützt, nistet aber auch auf der Wiese, wo die Jungen verborgen sind, leider aber auch vom Sensenstreich erreicht werden können zum tiefen Bedauern des Mähders.

Im Mai kommt sie von der Wanderung zurück, geht aber schon im August paarweise fort. Sie fliegt nicht weit, aufgeschreckt fliegt sie schnarrend und stoßweise; lieber verbirgt sie sich in Vertiefungen mit ihrem kleinen Kopf, kurzen Hals und starken Füßen, denn sie liebt ein stilles, verborgenes Leben. An heißen Tagen stäubt sie sich gern mit Sand oder Erde, wie die Hühner. Im Juni legt das Weibchen bis 15 Eier; die Jungen sind graue, niedliche Vögelchen. Abends geht die Wachtel der Nahrung nach: Insekten, Würmern und Samen, aber meist Unkrautsamen, so daß sie der Landwirt hoch schätzt.

Das **Rebhuhn.** „Girhick", „Girhick"! tönt es aus den Büschen und niedern Wäldchen dem Jäger entgegen, aber das scheue Tier kommt ihm selten zu Gesicht. Früher, als Hecken die Feldzelgen einfaßten, da war das schöne Rebhuhn häufiger. In den Reben den Waldsäumen nach mag es im Herbst schädigend als Traubennascher aufgetreten sein, auf dem Felde aber ist es nur ein nützlicher Vogel, da es sich fast ausschließlich von Kerbtieren nährt.

Anfangs Mai legt die Henne bis 20 graue Eier in eine kleine Erdhöhle in hohem Gras. In 3 Wochen kriechen die Jungen aus und haben alle Ursache, der sorglichen Mutter pünktlich zu folgen, denn ihrer Feinde sind viel, selbst der Mensch zählt zu ihnen. Es kann sich auch

nicht gut flüchten, fliegt ungern und nicht weit; es hat also Ursache, vorsichtig und scheu zu sein.

Das **Alpenrebhuhn** oder das Steinhuhn ist etwas größer und rötlich gefärbt. Das Haselhuhn, von Farbe rötlichgrau und weiß gefleckt, kommt im Haselholz und in Erlenbeständen immer seltener vor. Ebenso selten wird der **Auerhahn**, ein kräftig gebauter Vogel mit starkem Schnabel, der sich von Kerbtieren, Beeren und weichen Pflanzenteilen nährt. Das Nest baut die Henne wenig versteckt im Boden in Haidekraut und niederem Gebüsch. Der Auerhahn ist ein sehr scheuer Hühnervogel und wird nur in der Balzzeit geschossen.

Das **Birkhuhn** ist etwas kleiner und kommt noch häufig vor. Es ist kenntlich an seinem gegabelten Schwanze, dessen Federn sich halbmondförmig nach außen biegen. Es frißt Beeren, Schnecken, Würmer und Pflanzenspitzen. Die Haushühner übergehen wir hier; ihr Leben und Nutzen sind allbekannt.

Die **Saatkrähe.** Die sog. Saatkrähe unterscheidet sich von der gemeinen dadurch, daß die ältern Tiere vom Bohren im Boden und Suchen nach Kerbtieren ein nacktes Gesicht haben. Der Leib ist etwas schlanker, der Schnabel länger, der Schwanz abgerundeter, das Gefieder knapp und glänzend. Sie lebt auch im Wald, nistet in hohen Bäumen und zieht im Herbst nach Süden (Ägypten) in großen Schaaren. Da sie nicht so den kleinen Vögeln nachstellt und von Mäusen, Engerlingen, Schnecken und andern schädlichen Tieren sich nährt, so wird sie nicht verfolgt; auch das Gesetz schützt sie, allein sie kommt nicht überall vor, bei uns sogar nur selten.

Auch die **Dohle** oder **Turmkrähe**, die kleine, schwarze Rabenart, ist in unserm Lande nur gegendweise verbreitet. Im Herbst sehen wir sie in Schaaren nach Süden ziehen, uns nördlicheren Strichen kommend. Sie macht nicht gerade Jagd auf kleine Vögel, aber im Fluge einen zu erhaschen, verschmäht sie auch nicht; doch ist ihr Nutzen größer als der Schaden, denn sie nährt sich doch hauptsächlich von Mäusen und Kerbtieren.

Sodann die **Alpenkrähe**, etwas größer als die Dohle. Ihr langer, gebogener Schnabel und die roten Füße unterscheiden sie von der Talkrähe. Sie nisten in Felsenspalten und leben ebenfalls gesellig, zanken auch viel, aber in Gefahr sind sie ebenso einig als mutig gegen Feinde. Die Alpenkrähe nährt sich von Kerbtieren und ist als nützlicher Vogel zu schonen.

Die **Spechte.** Der größte ist der Schwarzspecht im tiefen Wald, ein kräftiger Meißler und Kletterer, dessen Stimme „Kliha", „Kliha" aus dem Walde tönt. Der Grünspecht ist kleiner, er wohnt im Walde, klettert gar flink den Baumstamm hinan und pickt mit dem starken

Schnabel die Larven schädlicher Waldinsekten aus dem Stamm heraus, mit den langen Krallen sich festhaltend. Im April brüten Männchen und Weibchen zusammen 6—8 Eier aus, die in 3 Wochen ausgehen.

Der Buntspecht mit dem roten Kopf und Bauch kommt aus den Wäldern heraus bis in die Baumgärten, im Winter sieht man ihn auch in der Nähe der Häuser; denn in der Not findet sich auch in der Vogelwelt zusammen, was sonst getrennt lebt.

Die Spechte sind vom Förster und Landmann geschätzte Vögel. Wenn sie mit dem langen Schnabel Löcher in die Baumrinde klopfen, kann man sicher sein, daß es Käferlarven an's Leben geht. Ohne die Spechte würde der Wald viel stärker vom Borkenkäfer hergenommen.

Der **Kukuk** ruft uns im Frühling aus dem Walde heraus: „Guggug, guggug, der Lenz ist da!" So singt er sich den Hals heiser bis in den Sommer hinein und zieht im August nach Süden.

Der aschgraue, scheue Vogel kommt uns selten zu Gesicht. Er ist ziemlich groß und schwerfällig, läuft ungeschickt, kann auch nicht klettern, obschon er dem Fußbau nach zu den Klettervögeln zählt. Seine kleinen Eier legt er in die Nester kleiner Singvögel und läßt sie von ihnen ausbrüten und die Jungen ernähren. Da er auch behaartes Ungeziefer frißt, das andere Vögel verschmähen, so gehört er zu den nützlichsten Vögeln.

Der **Wendehals**, ein grauer, gesprenkelter Vogel, in der Größe des Buchfinks, wagt sich aus dem Walde hervor bis um unsere Häuser herum und verrät sich durch sein „weid, weid, wäd, wäd". Er frißt Ameisen und Ameisenbrut, aber auch Kerbtiere und ist ebenfalls ein nützlicher Vogel. Seinen Namen hat er davon, daß er seinen Kopf so weit nach hinten drehen kann.

Der **Wiedehopf**, der im März erscheint und schon im August nach Südafrika zieht, ist so groß wie ein kleines Huhn, bunt gezeichnet und trägt auf dem Kopf eine Federkrone. Er nistet in hohlen Bäumen und nährt sich von Mist- und Aaskäfern und Larven. Mit seinem langen Schnabel bohrt er sie hervor. Sein Kopfputz und sein buntes Kleid passen schlecht zu seiner Vorliebe für Unreinlichkeit.

Der **Baumläufer**, ein grauer, weißgetupfter, kleiner Vogel, ist in unsern Baumgärten häufig. „Sit fri" ruft er und fliegt im Bogen auf einen andern Baum oder läuft auch nur gewandt den Baumstamm hinauf und glaubt sich auf der andern Seite des Stammes ungesehen. Er gehört zu den nützlichsten Vögeln, weil er, wie die Meisen, die Stämme und Äste vom Ungeziefer reinigt. Er nistet in Stammhöhlen und Spalten, selbst unter Dächern. Sein langer, gebogener Schnabel, die kurzen Füße, der steife Schwanz machen ihn zu einem geschickten Kletterer.

Noch wären eine Anzahl mehr nützlicher als schädlicher Vögel zu erwähnen, die aber der Landwirt weniger kennt, wie die Pieper und Schmätzer, Rohrsänger und Regenpfeifer u. a. Wir wollen uns noch auf die Vorführung einiger schädlicher Vögel beschränken.

171. Teils schädliche, teils nützliche Vögel.

Die **Würger** sind wohl bekannt, wie sie besonders im Winter bis in die Bäume um's Haus herum vordringen, und die kleinen Vögel ängstlich in ihre tiefen Höhlen sich ducken oder davon fliegen, während die Spatzen einen Höllenlärm verursachen, wenn ein Würger in Sicht kommt. Es gibt vier Arten, zwei weiß und schwarz gefleckte und zwei rötliche. Sie nisten am Waldrand oder in Hecken, durchfliegen, obwohl ziemlich groß, gewandt Sträucher und Bäume mit dem bekannten Ruf: „Schäck, schäck, schäck!" und machen Jagd auf unsere liebsten und nützlichsten Singvögel und ihre Brut. Der Landwirt achte auf sie und verderbe sie, bevor sie ihm seine Lieblinge vermindert oder ganz verscheucht haben.

Der rötlich-braune **Dorndreher** oder **Neuntöter** soll nicht von der Jagd ablassen, bis er 9 Stück auf dem Dorngebüsch aufgespießt hat; erst dann verzehrt er sie. Mag er das so machen oder nicht, so deutet diese im Volke verbreitete Meinung doch der Würger Raubluft an.

Die **gemeine Krähe**, unsere gewöhnliche Krähe, ist dem Landwirt durchaus nicht sympathisch; er haßt sie vielmehr und würde sie wahrscheinlich ausrotten, wenn das so leicht zu machen wäre. Bekanntlich ist dieser Schwarzfrack außerordentlich schlau und vorsichtig. Gesicht, Gehör und Geruch sind sehr ausgebildet; sie kennen ihre Verfolger unter den Menschen gar wohl, und vor der glänzenden Flinte haben sie solchen Respekt, daß der Jäger selten zum Schusse kommt. Im Winter freilich können sie durch Locknahrung bis nahe an die Häuser gelockt und dann leichter geschossen werden.

Auch die gemeine Krähe frißt eine Masse Engerlinge, Mäuse und Ungeziefer aller Art, was wir ihr hoch anschlagen wollen; allein andrerseits wird sie sehr lästig im Gemüseland, wo sie die keimenden Bohnen, den jungen Kohl stiehlt, auf dem Saatfeld und besonders im Baumgarten, wo sie kleinen Singvögeln und ihrer Brut nachsetzt und sie frißt. Wo nur immer die Krähen geduldet werden, da werden sie stets zahlreicher, und ihre Schaaren verdrängen die kleine Vogelwelt. Wenn sie aber verfolgt werden, vergessen sie es nicht und suchen andere Reviere auf.

Sie leben gern gesellschaftlich, nur zur Brütezeit nicht. Vormittags und abends gehen sie der Nahrung nach. Ihre Nester bauen sie auf Tannen am Waldrand oder im Wald, wo sie ungestört sind. Die Krähe

ist ein starker und mutiger Vogel. Sie setzt selbst den Hühnern nach, und einen größern Raubvogel, den Sperber oder Habicht, verfolgen sie in Schaaren unter schrecklichem Gekrächze.

Die gemeine Krähe ist vom Jagdgesetz schießbar erklärt. Wo sie nur vereinzelt vorkommt, mag man sie gewähren lassen; wenn sie zahlreicher und lästiger werden, verfolge man sie. Sie werden zwar Landsgemeinde abhalten und unter lebhaftem Geschnatter protestiren, daß sie kein Niederlassungsrecht haben sollen; aber sie ziehen doch weiter.

Der **Kohlrabe** ruft tief im Wald: „Kroa, kroa, kroak, kroak!“ Er ist ein großer, kohlschwarzer Vogel mit starkem Schnabel, der junge Hasen, Kaninchen und alle Tiere angreift und vertilgt, die er bezwingen kann; er plündert auch Nester aus und ist in Summa ein häßlicher und schädlicher Vogel. — Die kleine Alpendohle mit dem gelben Schnabel und den rötlichen Füßen geht bis 4000 m. hoch in die Berge.

Die **Elster** oder die gescheckte Baumkrähe ist weiß und schwarz gezeichnet und hat einen langen Schwanz. Sie nistet in Kirschbäumen oder am Waldrand, frißt Würmer und Schnecken, Obst und Beeren; ein besonderer Leckerbissen aber sind ihr die Bruten der Singvögel und erst ausgeflogene junge Vögel. Gewandt durchfliegt sie die Bäume und überrascht und ängstigt die Vögelfamilien. Der Landwirt wird nicht ruhen, bis er keine mehr zu sehen bekommt.

Der **Eichelhäher**, Häher oder „Rütscher“, ist eine dritte rabenartige Vogelart, nicht weniger schädlich als die Elster, da er sich unter die kleinen Vögel mischt, zwar ohne sie anzufallen; aber ihre Nester sucht er auf und saugt die Eier oder frißt die Jungen.

Die Habichte. Düster gefärbt, stark gebaut, der Schnabel hackenförmig, die Beine kurz, aber kräftig und mit scharfen Krallen versehen, das Auge groß und weitblickend; so ist dieser gefürchtete Raubvogel von Natur ausgestattet zum Räuber. Im tiefen Walde ist sein Revier, obschon er oft über den Dörfern erscheint und blitzschnell auf ein Huhn oder einen kleinen Vogel herniederschießt. Der Hühnerhabicht ist oben graubraun, unten weißgrau, der Schwanz lang, Auge und Fuß gelblich. Wiesel, Hase, Eichhorn, Hühner, Tauben sind ihm nicht zu groß. Ängstlich fliehen die kleinen Vögel nach allen Seiten, wenn er hoch oben in der Luft seine Kreise zieht, die Hühner laufen dem Hause zu, nur die Schwalben und Krähen rechnen auf ihre Zahl und verfolgen den Habicht, und am Edelfalken findet er seinen Meister. Er nistet auf den höchsten Waldbäumen. Das Weibchen ist größer und zur Brütezeit selbst dem Menschen gefährlich, der sich seinem Neste nähert; auch das kleinere Männchen meidet nach der Paarung seine Nähe. Staare, Amseln, Drosseln haben besonders vom Habicht zu leiden, da er einer der mordlustigsten

Vögel ist. Die Mäuse, die er frißt, bedeuten wenig gegenüber den Verheerungen, die er unter den nützlichen Tieren anrichtet.

Der **Sperber** ist etwas kleiner, aber sonst dem Habicht ähnlich. Er nistet in hohen Tannen, und unheimlich tönt sein Ruf im dichten Walde: „Kikiki“. Seine Lebensweise ist die des Habichts, ein Räuber unter den nützlichen Vögeln, doch wird er auch die Beute der größeren Raubvögel.

Die **Falken** sind von den größten und gefährlichsten Raubvögeln, so der **Wanderfalke**, vor dem sich auch die Krähen zurückziehen. Seine Ungestümheit, mit der er aus der Luft auf sein Opfer herunterstürzt, wird ihm oft zum eigenen Schaden, indem er vom Boden zurückschnellt und zerschmettert liegen bleibt. Er gleicht dem Habicht in Größe und Farbe, nur ist er am Unterleib gelblich, der Schwanz ist kürzer, die Flügel länger; sein Nest baut er in hohen Felshöhlen. Er wandert von einem Strich in einen andern, kann nur fliegende Beute erhaschen, erwürgt sie im Fluge und verzehrt sie dann in seinem Waldrevier.

Der **Baumfalke** ist etwas kleiner, aber ebenfalls ein Räuber an unsern kleinen Singvögeln, besonders den Lerchen setzt er nach, die sich denn auch bei seiner Annäherung hoch in die Luft flüchten. Er nistet im Vorwald und ist ein Zugvogel.

Bekannter als beide vorhergehende ist der **Turmfalke**, ein bräunlich gefärbter Vogel von Taubengröße. Er baut sein Nest in hohe Felsspalten oder in hohe Bäume, in altes, hohes Gemäuer, in alte Burgen, wo früher die Ritter wohnten, und ist ein ziemlich unschädlicher Raubvogel, der nur selten kleine Vögel jagt und mehr von Mäusen sich nährt.

Die Weihe. Es sind das keine Raubvögel von Adel. Sie haben nicht den Mut und die List der Habichte und Falken; jagen dagegen als Schmarotzer etwa diesen die Beute ab, sonst fressen sie Mäuse, Schlangen und Kerbtiere. Der Weih kreist hoch oben im blauen Äter und erspäht seine Beute, stürzt aber nicht herab, wie der Habicht, und stößt sie an, sondern kommt auf den Boden und hüpft auf das Opfer zu. Habicht und Weihe sind eben nicht zu verwechseln.

Noch haben wir unter den Tagraubvögeln der **Bussarde** zu erwähnen. Der Landwirt legt mitunter ihnen zur Last, was der Habicht anrichtet. Man unterscheidet aber letztern schon im Fluge vom Bussard, denn der Habicht fliegt schnell und schießend durch die Luft, der Bussard gemächlich. In weiten Kreisen fliegt er zur Brütezeit hoch in den Lüften und läßt hie und da seine miauende Stimme hören. Seinen Horst baut er auf die höchsten Waldbäume und nährt sich von Mäusen und Schlangen; er soll die giftige Kreuzotter verzehren. So wird denn der Mäusebussard auch vom Gesetz geschützt.

Der **Uhu**, der König der Nacht, der größte Nachtraubvogel, zu dem ihn die Natur ausrüstet mit dem dichten, weichen Federkleid, den sehr großen, goldgelben Augen, der gräulichen Farbe und dem Hackenschnabel. Er lebt mehr im tiefen Wald und im Gebirge, zeigt sich am Tag selten, des Nachts geht er dem Raube nach. Schlafende Vögel schreckt er auf mit seinem Flügelschlage und erhascht sie im Fluge; sonst nährt er sich von Schlangen, Ratten und Mäusen. Der Uhu wird bis 60 cm. lang und gilt als Adler der Nacht. Mit seinem „Buhu, buhu!" kann er den Wanderer erschrecken, aber gefährlich wird er ihm nicht. Er ist vogelfrei erklärt.

Der Waldkauz. Die Käuze haben zwar nicht die Federohren des Uhu, aber ihr Kopf ist ebenfalls groß und rund (Katzenkopf). Der Waldkauz ist bedeutend kleiner als der Uhu. Er nistet im Laubholz, auch in verlassenen Gebäuden; in solche zieht er auch im strengen Winter. Im Frühling und Herbst entfernt er sich am weitesten vom Walde, am Tage läßt er sich nur gezwungen sehen. Sein Flug ist langsam und geräuschlos. Sein Ruf „Huhuhu" erschreckt ebenfalls den Wanderer. Er jagt nur des Nachts und auf Mäuse und Kerbtiere, z. B. den Kiefernspinner.

Die **Schleiereule** wohnt gern in verlassenen, alten Gebäuden, in Kirchtürmen und geht des Nachts ihrer Nahrung nach: Mäuse, Ratten, Käfer, Schmetterlinge. Ihre Ohrmuschel ist groß und der Schleier herzförmig. Der Schnabel ist nur an der Spitze umgebogen und das Kleid schöner als beim Kauz. Die Eulen sind eher nützlich als schädlich. Sie gaben früher Anlaß zu Aberglauben, und weil sie als Zimmerzierde geschossen und ausgestopft werden, nimmt ihre Zahl ab. Harte Winter jagen sie aus dem Walde und manche Eule erfriert oder verhungert in Scheune oder Speicher.

Die **Wildtaube** erwähnen wir noch, weil auch sie, doch ohne Begründung, vom Jäger mitunter verfolgt wird. Die Wildtaube liest am Boden Samen von Waldbäumen auf und pickt sie aus den Tannzapfen heraus; auch auf dem Felde sucht sie Grassamen und Körner, doch frißt sie ebenfalls viel Ungeziefer. Der Schaden ist gering und dazu ist sie ein Ziervogel des Waldes, den wir gern sehen und hören und der nicht ausgerottet werden soll.

Die **Waldschnepfe**, die sich ernährt von allerlei Ungeziefer, das sie mit dem langen Schnabel aus dem Boden aufpickt, fliegt gewandt, läuft flink und schwimmt auch gut; ihre Stimme aber ist unschön. Das Schnepfennest findet sich im Gras oder Schilf an Sümpfen oder auch im Gebüsch. Die Waldschnepfe hat die Größe einer kleinen Taube und rötlich graues Gefieder. Sie liebt feuchte Waldstellen mit dichtem Unterholz. Im September wandern sie nach Süden und suchen früh im Frühjahr ihre

Lieblingsorte wieder auf. Die **Schnepfen** sind sehr scheue Tiere und gar nicht leicht zu erjagen.

Verwandte Vögel sind die **Regenpfeifer** an Flüssen, die vor einem Gewitter ihre pfeifende Stimme ertönen lassen, sowie der **Kiebitz** und die **Sumpfschnepfe**; letztere zwei gehören den nördlichen Tiefländern an. Der taubengroße Kiebitzvogel mit der schönen Federhaube auf dem Kopfe zieht im Herbst in großen Schaaren durch unser Land dem Süden zu.

Der Fischreiher. Als Sumpfvogel gab ihm Mutter Natur lange Beine, den Sumpf zu durchwaten, langen Hals und langen Schnabel, um seine Nahrung, Fische, Krebse, Amphibien, aus dem Wasser zu nehmen. Der Fischreiher ist ein ebenso schlauer wie feiger Vogel. Er schleicht an seine Beute heran, langsam und bedächtig und schnellt den Hals und Schnabel vor, sie zu packen. Sein Nest baut der graue Reiher auf alte Bäume am See oder am Fluß, fliegt mit langsamem Flügelschlag, kommt aber gut fort, wie der Storch. Als Nimmersatt an Fischen und Amphibien, sowie auch kleinen Vögeln, wird er sehr schädlich.

Die **Rohrdommel** hat kürzere Füße und dickeren Hals, ist kleiner als der Fischreiher und rostgelb gefärbt, sonst sind es verwandte Vögel. Wie der Name besagt, lebt sie im Schilfrohr an See und Fluß, Teiche und Sumpf und jagt hier nichts als Fische, Frösche, Kröten, Schlangen, Eidechsen, junge Vögel und kleine Säugetiere. Sie ist Zugvogel, zieht im September fort und kommt im Mai wieder.

Der **Storch** führt ein ähnliches Leben, und doch ist er der Liebling der Menschen seit alter Zeit. Im Herbst zieht er bis nach Afrika und sucht dann im Frühjahr seinen alten Horst auf hohen Bäumen oder Häusern, denn er liebt die Nähe der Menschen, wie auch wasserreiches Terrain. Wo er sich wohlgelitten weiß, wird er zutraulich, im andern Falle scheu.

Er ist aber auch ein stattlicher Vogel, und wenn er mit seinem Weibchen so gravitätisch über das Dorf hinwegfliegt, dann sieht man ihm nach, so lange das Auge ihn verfolgen kann, und für die Jugend ist das Erscheinen des Storches ein wahres Ereignis. Beschreiben wollen wir ihn nicht einläßlich. Jederman kennt den großen, weißen Vogel mit den schwarzen Flügelenden, den langen, roten Beinen, langem Hals und rotem Schnabel. Während die verwandten Reiher beim Fliegen den Kopf einziehen, streckt der Storch seinen schönen Hals aus; er will eben sich zeigen, wie er ist, obwohl er seine Reihernatur nie ganz verliert. Er nährt sich auch von kleinen Tieren aller Art, von Schnecken, Fröschen, Blindschleichen, Eidechsen, Schlangen, jungen Vögeln, jungen Hasen, Mäusen, Maulwürfen, im Ganzen von mehr nützlichen als schädlichen Tieren. Da er indessen nicht schaarenweise in einer Gegend vorkommt, derselben aber zur Zierde gereicht, gegen seine Jungen auch sehr zärtlich

und in Gefahr todesmutig ist, so erwirbt er sich unsere vollste Sympathie, und wir fahren fort, uns seiner zu freuen, seinen Horst in Ruhe zu lassen, und wo er sich an unsern Bächen und Teichen, in den Wiesen oder sonstwo niederläßt, wollen wir ihn nicht belästigen, damit er nicht weiterzieht.

Im Spätsommer schon wandert er nach Afrika aus. Alle Storchenfamilien einer Gegend versammeln sich, steigen dann mit Geklapper in die Höhe und fliegen dem Süden zu. Im Frühjahr wieder zurückgekehrt, brütet er einmal 2—3 Eier und erzieht die Jungen. Der sonst so gemütliche Storch wird, wenn er gereizt ist, selbst dem Menschen gefährlich, indem er, wie die Reiher, mit seinem Schnabel gegen die Augen zu schießt. Ein gutes Gedächtnis muß er haben, denn auf unsere Wasserwiesen kam er regelmäßig an den Tagen, wo die Wiese überwässert wurde. Zwei Stunden weit hatte er sein Nest und drei Junge, und es war wirklich ein schöner Anblick, wenn die ganze Storchenfamilie fünf Glieder stark daher geflogen kam und die Alten vorsichtig die Jungen in Kreisen herniederführten!

Die Wildente. Von Wasservögeln, der letzten Ordnung der Vögelklasse nennen wir nur die Wildente und die Seeschwalbe, da die übrigen Taucher und Möven Meervögel sind.

Die Wildente ist ein sehr schön gefiederter Vogel an Seen und Flüssen, wo sie sich am Ufer in Schilf und Gras ihre Nahrung, wie die zahme Ente, aus dem Schlamme sucht: Würmer, Schnecken, Frösche u. dgl. Ihr Nest macht sie unter Büsche am Ufer. Schon am zweiten Tage nach dem Ausschlüpfen der Jungen führt die Mutter sie in's Wasser. Sie fliegt mit Geräusch und ziemlich gut, ist sehr vorsichtig und scheu und nicht leicht zu erjagen.*)

172. Vogelschutz.

Bundesgesetz über Jagd & Vogelschutz vom 17. Herbstmonat 1875.

(Bestimmungen über den Vogelschutz.)

(Art. 17.) Nachfolgend bezeichnete Vogelarten sind unter den Schutz des Bundes gestellt:

Sämtliche Insektenfresser, also alle Grasmücken-(Sylvien)Arten, alle Schmätzer-, Meisen-, Pieper-, Schwalben-, Fliegenfänger- und Bachstelzenarten;

---

*) Literatur: Schweri, Wirbeltiere, ihr Nutzen und Schaden, Zürich 1887. Dr. Gloger's Vogelschutzschriften, Leipzig 1880.

von Sperlingsvögeln: die Lerchen, Staare, die Amsel- und Drosselarten mit Ausnahme der Krametsvögel (Reckholdervögel), die Buch- und Distelfinken;
von Spähern und Klettervögeln: die Kukuke, Baumläufer, Spechtmeisen, Wendehälse, Wiedehopfe und sämtliche Spechtarten;
von Krähen: die Dohlen und Saatkrähen;
von Raubvögeln: die Mäusebussarde und Turmfalken, sowie sämtliche Eulenarten, mit Ausnahme des großen Uhu's;
von Sumpf- und Schwimmvögeln: der Storch und der Schwan.

Es dürfen dieselben weder gefangen, noch getötet, noch der Eier oder Jungen beraubt und auf Märkten feilgeboten werden.

Sperlinge, Staaren und Drosseln, welche in Weinberge einfallen, dürfen vom Eigentümer im Herbst bis nach beendigter Weinlese geschossen werden.

(Art. 19.) Aller Vogelfang mittelst Netzen, Vogelherden, Lockvögeln, Käuzchen, Leimruten, Schlingen, Bogen und andern Fangvorrichtungen ist im ganzen Gebiet der Schweiz unbedingt verboten.

173. Was der Landwirt zum Schutze der nützlichen Vögel tun soll und kann.

Der Landwirt genießt den Vorteil, daß er in Gottes schöner Natur sich aufhalten und da seiner Arbeit obliegen kann. Gewiß bietet ihm das Leben im Freien manchen geistigen Genuß, wenn er dafür Herz und Sinn hat. Die Natur ist nach des Dichters Ausspruch ein großes Buch, das auf allen Blättern reichen Inhalt bietet, und wer in demselben lernen will, wird es auch verstehen. Wer aber die Natur genießen will, hat auch Pflichten gegen sie zu erfüllen. Solche haben wir gegenüber der Vogelwelt. Man denke sie weg und empfinde, wie leer und öde es sein müßte in Feld und Wald, zu Berg und Tal. Unsere Sympathie haben diese freien Geschöpfe zwischen Erde und Himmel schon von unserer Jugend auf. Allein nicht nur aus ästhetischen und humanen Gründen sollen wir die lieben Sänger in der Luft schützen, sondern auch aus Dankbarkeit für ihre kräftige Mithülfe im Kampfe gegen die schädlichen Insekten; denn im Reiche der Natur sind die Vögel bestimmt, die verheerende Macht des Ungeziefers zu brechen, das Gleichgewicht herzustellen, wie der Naturforscher sagt. Ein Eingreifen in diese göttliche Ordnung von Seite des Menschen bleibt nicht ungestraft.

Schonen und schützen wir die Vögel, wie sie es verdienen? Leider geschieht dies noch zu wenig, sind doch Naturforscher und Landwirt von der stetigen Abnahme der Vogelzahl überzeugt. Das Zurückgehen der Wälder und Hecken ist wohl der augenfälligste Faktor zu dieser Ver-

minderung der Vögel; denn wenn Baum und Strauch fort sind, wo sollen die lieblichen Musikanten in Feld und Wald ihre Nester bauen, wo die Nahrung finden für sich und die Jungen ätzen können, Kerbtiere und deren Brut ablesen ab Holz und Laub? Und sagen nicht die alten Leute, daß es früher mehr Meisen, Schwalben, Rotkehlchen u. s. w. gegeben als heute, trotzdem wir schützende Gesetze haben! Krähen, Elstern und Spatzen machen sich da breit, wo die kleinen Singvögel günstigere Gegenden aufsuchen müssen. In unserm schönen Vaterlande sollte jeder einzelne Bürger ein Beschützer der nützlichen Vögel sein und insbesondere der Landwirt. Wie kann das geschehen?

1. Vorab durch Beachtung der Schutzgesetze; dann
2. durch Schonung des Gehölzes in Hecke und Wald;
3. ferner durch Ausbildung des Tierschutzsinns in Schule und Haus;
4. auch durch Verbreitung von passenden Schriften durch Behörden und Vereine;
5. endlich können wir den Vögeln ihre Überwinterung bei uns erleichtern, wenn wir ihnen Wohnung (Nistkästchen) und Futtertische geben. Darüber noch einige Winke:

Zunächst ist darauf zu halten, daß die künstliche Niststätte der natürlichen möglichst gleich kommt. Nistkästchen von Baumrinde sind nicht dauerhaft und lassen die Feuchtigkeit durch; trockenes Bretterholz, auch nur von alten Brettern, halte ich für geeigneter. Empfohlen wird Anstrich mit Ölfarbe und, bevor diese trocken ist, Einstreuen von zerriebener Baumrinde oder Moos, um dem Nistkästchen ein natürlicheres Aussehen zu geben. Das Schlupfloch darf nicht zu groß sein; das Regendach soll nach den Seiten abfallen; Ausflughölzchen außen und Schutzleistchen innen sind erwünscht, letzteres wegen Katzen und Raubvögeln. Wer ein Mehreres tun will, umgibt den Baumstamm mit Dornen, um die Katze, diesen argen Feind der kleinen Vögel, abzuhalten. Größe und Form der Nistkästchen haben sich nach dem zu schützenden Vogel zu richten; Hauptsache ist, daß die Höhlung tief genug sei, damit Marder, Katze und Raubvogel nicht hinunter langen können; im Baume hängt man das Nistkästchen mit Eisendraht an geschützte, dichtbeastete Stellen, gern gegen die Morgensonne zugekehrt. Kleinen Vögeln reinigt man nach Ausflug der Jungen die Nester und streut Asche hinein.

Schwalben sind um Niststätten weniger verlegen; für Staaren, Amseln, Meisen, Rotkehlchen, Bachstelzen, Fliegenschnapper, Grasmücken ist Nachhülfe besonders angezeigt. Baumläufer ziehen Rindenritzen vor, man kann ihnen auch nur Rindenstücke am Stamme befestigen, Meisenkästchen macht man 15 cm. hoch, 12 cm. im Quadrat und 3 cm. das Flugloch. Die Staarenkästchen sollen auf der Vorderseite 45 cm. hoch sein, eine Höhlung von 20 cm. und ein Flugloch von 6 cm. haben.

Der Futterplatz wird da gewählt, wo die Vögel ungestört sind und sich sonst gern aufhalten, in Gärten, Anlagen, wo Coniferen, Hollunder und Beerensträucher sind. Man streut wohl auch Material zum Nisten, wie Moos, Stroh u. a. m., füttert regelmäßig und stört nicht unnötiger Weise.

Mehlwürmer und Ameisenpuppen sind für Insektenfresser Leckerbissen, Samen und Abfälle sind willkommen. Meisen locke man mit zerschlagenen Knochen. Fehlen auf dem Futtertisch Getreide und Hanfkörner, so werden Abfälle aller Art aus der Küche nicht verschmäht. Man halte besonders das Kind an, die Vögel zu füttern; am Vogelfuttertisch soll es Freude haben; wenn es im harten Winter den armen Vögelein seine Apfelkerne streut, klingen in seinem Herzen die schönen Saiten des Mitleides und des Wohltuns an, und es versteht den Sinn des alten Spruches: „Aller Augen warten auf Dich, o Herr, daß Du ihnen Speise gebest; Du tust Deine milde Hand auf und sättigest alles, was da lebet, mit Wohlgefallen."

Die landwirtschaftlichen Haustiere.

Allgemeine Tierzucht.

174. Vom Bau des Tieres.

Wie die Pflanze, besteht auch das Tier aus verbrennlichen oder organischen und unverbrennlichen oder unorganischen Stoffen und aus Wasser. Der Wassergehalt beträgt bei ausgewachsenen Tieren zka. 60%, unmittelbar nach der Geburt sogar 80—85%, bei gemästeten Tieren noch 40—50%.

In der organischen Trockenmasse sind Eiweiß und Fett die wichtigsten Bestandteile, jenes unter den stickstoffhaltigen, dieses unter den stickstofffreien. Das Eiweiß findet sich vor in den Muskeln, im Blut, im Milchsaft, in den Nerven, in allen Säften des Körpers. Wichtig ist ferner das ihm verwandte Caseïn oder der Käsestoff in der Milch.

Das Fett ist die bedeutendste stickstofffreie Verbindung: bei ausgemästeten Tieren kann es bis 20% des Körpergewichtes betragen. Es ist in geringerer Menge in Blut, Nerven und Knochen, in größerer im Bindegewebe unter der Haut, um die Nieren, im Netz und Gekröse und zwischen den Muskelfasern. Als stickstofffreier Bestandteil ist noch der Milchzucker der Milch zu nennen.

Von unorganischen, unverbrennlichen oder mineralischen Verbindungen ist der phosphorsaure und kohlensaure Kalk am stärksten vertreten, nämlich in den Knochen. In der Asche der weichen Gebilde und des Blutes findet der Chemiker etwas Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, letztere in hornartigen Teilen. Geringe Mengen von Chlor und Natrium, Zucker, Kochsalz, finden sich stets vor. Die Lehre von der organischen Chemie gibt weiteren Aufschluß über die **chemische** Zusammensetzung des Tierkörpers; wir gehen weiter zu Besprechung seiner

Formbestandteile. Auch für das Tier bildet die **Zelle** das Grundorgan. Die tierische Zelle gibt sich unter dem Vergrößerungsglas zu erkennen als ein rundes Bläschen mit einer Hülle oder Wand, dem Zellmembran, und darin der Zelleninhalt oder das Protoplasma, eine eiweißartige Substanz, welche das Bildungsmaterial zum Körperbau liefert. Die tierische Eizelle besitzt ebenfalls die Fähigkeit, sich zu verändern und

zu vermehren. Dies geschieht durch Teilung des Zellinhaltes in zwei Kugeln, welche sich weiter teilen in 4, 8 u. s. w., so daß aus der ursprünglichen Eizelle sich eine Menge Zellen bilden, die zu Zellengruppen und Zellgeweben wachsen, nämlich zu Knochen-, Muskel-, Nerven- und Hautgewebe.

Das **Knochengewebe** ist anfänglich Knorpelgewebe, durch Einlagerung von Kalkstoffen entstehen aus ihm die Knochen. Sonst aber finden sich bleibende Knorpel im Körper herum da vor, wo Festigkeit und Geschmeidigkeit nötig sind. Sie haben eine weißliche oder bläuliche Farbe und sind mit einer zähen Haut überzogen. Das Knochengewebe ist in seiner Rindenschichte am härtesten, während die Marksubstanz ein lockeres Gefüge zeigt. In der Knochenhaut und in den Höhlungen ermöglichen zahlreiche Blutgefäße die Knochenernährung. Den zusammenhängenden Knochenbau, das ganze Knochengefüge, heißt man Gerippe oder Skelett. Das Hauptstück ist die Wirbelsäule oder der Rückgrat. Es besteht aus aneinandergereihten, in der Mitte hohlen Knochen, die das Rückenmark einschließen und schützen. An den Querfortsätzen der Rückgratsknochen sind die Rippen befestigt; die Gliedmaßen werden vorn durch das Schulterblatt und hinten durch die Beckenknochen mit der Wirbelsäule verbunden.

Die einzelnen Knochenpartien bestehen wieder aus zahlreichen kleinern Knochen, was Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer des Tieres bedingt. Die Gliederknochen sind walzenförmig und hohl, wodurch sie leichter werden; zusammengefügt sind diese Knochenteile in der Weise, daß der eine am Ende eine Höhlung oder Pfanne hat, der andere einen Gelenkkopf, der in die Höhlung paßt; beide sind mit starken Gelenksbändern miteinander verbunden und festgehalten. In der Gelenkhöhle sondert sich die Gelenkflüssigkeit ab, welche Reibung und Abnutzung vermindert.

Unbewegliche Knochen schieben ihre ausgezackten Bänder in einander und bilden eine Naht, oder sie sind durch eine Fuge vereinigt, welche mit Knorpel versehen ist, oder in Höhlen eingekeilt, wie die Zähne.

Die Knochen verleihen dem Tierkörper Form und Festigkeit, und alle übrigen Organe finden im Knochengerüst ihren Halt.

Das **Muskelgewebe** bildet die Fleischmasse des Körpers, und ungefähr die Hälfte des Körpergewichtes. Der Muskel oder das Fleischstück besteht aus Faserbündeln, welche durch ein fetthaltiges Bindegewebe vereinigt sind; dies ist auch der Träger der Nerven und Blutgefäße und des Fettes. Die Muskeln sind mit ihren dünnen Enden so an die Knochen geheftet, daß sie diese durch Beugen und Strecken bewegen können, und zwar sind es zwei entgegengesetzt wirkende Muskeln, von denen der eine sich zusammenzieht, wenn der andere sich streckt. Ziehen sich gleichzeitig beide zusammen, so entsteht der sog. Krampf.

Die Zahl der Muskeln geht bei Einhufer und Zweihufer über 400 Stück, welche länglich, kurz, rund oder breit sind, auch hautförmig, wie am Kopf. Diejenigen in den Eingeweiden heißen unwillkürliche, weil sie ihre Funktionen unabhängig vom Willen ausüben, die übrigen, der Bewegung dienenden, nennt man animalische. An die Knochen sind die Muskeln mit zähen, weißlichen Sehnen — Stränge — fest angeheftet.

Unter den Bewegungsorganen sind die Muskeln der arbeitende Teil, sie verleihen dem Körper die Kraft, und indem sie die Höhlen ausfüllen und runde Formen geben, auch die Schönheit.

Das **Nervengewebe** besteht aus feinsten Röhrchen mit eiweißhaltigem Inhalt, der von der Nervenhaut eingehüllt ist. Die Summe aller Nerven heißt Nervensystem, dessen centrale Stellen das Gehirn und das Rückenmark sind. Von diesen aus gehen die Nervenbündel und verteilen sich in alle Körperteile in feine Nervenstränge, um einerseits Bewegung anzuregen, anderseits der Empfindung zu dienen.

Eine dritte Abteilung von Nerven hat ihre Verzweigungen in der Brust- und Bauchhöhle über Herz, Lunge, Magen, Gedärme und Leber. Auch diese Nerven vereinigen sich zu Strängen und sind durch einen Hauptstrang, der unter dem Rückgrat hinläuft, mit dem Gehirn in Verbindung. Hauptstelle der Nerven ist das Gehirn; es entsendet einen starken Stamm durch die Wirbelsäule als Rückenmark und Stämme zu den Sinnesorganen: zu Augen, Ohren, Nase, Zunge, Haut, welche Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack, Gefühl vermitteln. Die centralen Nervenmassen unterscheiden sich auch der Farbe nach: die graue Substanz macht im Gehirn die äußere, im Rückenmark die innere Masse aus; in den Eingeweidenerven oder den Ganglien ist weiße und graue vermischt.

Alle Organe erhalten von den Nerven den Impuls zu ihrer Lebenstätigkeit; sie veräußerlichen und verinnerlichen die Eindrücke des Gehirns. Von der Kraft und Gesundheit des Nervensystems hängt das Gedeihen des Tierkörpers wesentlich ab.

Hautgewebe. In der Körperhöhle sind **Brustfell** und **Bauchfell**, zwei zarte, weißliche Häute, welche die Brust- und Bauchpartien überziehen. Ihre freie Fläche ist glatt, feucht und schlüpfrig, wodurch Reibung verhindert und Bewegung erleichtert wird. Diese sog. serösen Häute sind ziemlich empfindlich, und Störung ihrer Tätigkeit zieht gefährliche Krankheiten nach sich, z. B. Unregelmäßigkeiten in der Ausscheidung der Feuchtigkeit, die Wassersucht.

Die **Synovialhäute** oder die innern Häute der Kapselbänder an den Gelenken sondern die Gelenkschmiere ab, und die sog. fibrösen Häute überziehen verschiedene Organe, wie die Gehirn- und Rückenmarkshaut, die weiße Augenhaut, die Beinhaut.

Wieder sehr wichtige Gewebe sind die **Schleimhäute,** welche Hohlräume des Körpers auskleiden, wie in Mundhöhle, im Darmkanal, in der Nase, im Ohr, im Auge. Die Schleimhaut ist z. B. für die Verdauung von durchgreifender Bedeutung durch Absondern von Mund-, Magen- und Darmsaft aus ihren Vertiefungen und Aufsaugen des Nahrungssaftes durch die Erhöhungen im Darm oder den Darmzotten. Sie ist auch der Sitz von Empfindungsnerven, wie im Mund und in der Nase.

Stark verbreitet ist das Bindegewebe, z. B. als Fettgewebe um die Muskeln, fester in Sehnen und Knochenbändern, lockerer unter der äußern Hautdecke.

Das Fell oder die äußere, allgemeine Hautdecke besteht aus 3 Schichten, einer obern, mittleren und untersten; letztere ist eine fettige Schleimhaut, in der mittleren oder sog. Lederhaut sind die Schweiß- und Talgdrüsen, die äußerste Schichte heißt Epidermis. Weil durch die Haut hindurch Schweiß und Gase abgesondert werden, ist gute Hautpflege sehr notwendig. Außerdem schützt sie den ganzen Körper durch ihre Hülle, und da sie sehr reich ist an Gefäßen und Nerven, vermittelt sie Empfindungen, ist Trägerin des Gefühlssinnes. Gebilde der Epidermis sind Haare und Hufe, Klauen und Hörner.

Beim Schlachten eines Stückes Vieh — und dies ist die beste Gelegenheit, die Tierteile kennen zu lernen — fallen noch in's Auge die Leber, die Nieren, das Euter, die Eierstöcke, die Hoden, alles sog. **Drüsengewebe;** ferner die Blutadern, das Herz, die Lunge, die Saugadern oder Lymphgefäße.

Dadurch, daß einzelne oder verschiedene Formbestandteile gewisse Funktionen im Tierkörper übernehmen, werden sie dessen Werkzeuge oder Organe, und die Summe aller Organe macht den ganzen tierischen Organismus aus. Oft dient eine ganze Gruppe von Organen als Apparat der gleichen Verrichtung, so sind Nase, Luftröhre und Lunge der Atmungsapparat. Alle Verrichtungen sind Lebenserscheinungen, und ihre Gesamtheit ist das Leben. Erhaltung des Individuums und Erhaltung der Art ist tierischer Lebenszweck, ersteres wird verrichtet durch die Organe der Ernährung, Empfindung und Bewegung, letzteres durch die Fortpflanzungsorgane.

175. Ernährungsorgane. Ernährung.

Ernährungsorgane, Ernährung. Im Futter der Haustiere sind ähnliche Stoffverbindungen, wie wir solche vom Tierkörper aufgezählt; diese verwandten Stoffe der Pflanzen bilden die Nahrung der Tiere. Die eiweißartigen Pflanzenteile werden in tierisches Eiweiß umgewandelt, pflanzliche Stärke, Zucker und Fettstoffe in tierisches Fett und Milchzucker.

Das Blut vermittelt die Ernährung des Tieres; denn es führt die nährenden Stoffe im Körper herum und gibt sie ab zu Erhaltung und Wachstum desselben. Zur Blutbildung ist in erster Linie Nahrung und Zubereitung, Auflösung und Auffaugung derselben notwendig, dann muß der aufgesogene Nahrungssaft in rotes Blut umgewandelt werden; dies geschieht durch die Atmung, wobei die Körperwärme erzeugt wird. Zum Ernährungsprozeß gehört ferner die Ausscheidung von unbrauchbaren und zersetzten Stoffen. Dieses Stoffaufnehmen, Stoffverbrauchen und Stoffausscheiden bezeichnet man als tierischen Stoffwechsel. Die Werkzeuge oder Organe, welche diesen Stoffwechsel unterhalten, heißen nach ihren Funktionen Verdauungs-, Atmungs-, Blutumlaufs- und Absonderungsorgane.

Verdauungsorgane. Zu Aufnahme und Verdauung der Nahrung dient zunächst ein den ganzen Körper durchlaufender Kanal; Teile desselben sind der Mund, die Schlundröhre, der Magen, der Darm. Der ganze Kanal besteht aus 3 Häuten: der innern Schleimhaut, der mittleren Muskelhaut und einer äußeren Haut. Hülfsorgane der Verdauung sind: die Zähne, die Mundspeicheldrüsen, die Leber mit der Galle, die Milz, die Bauchspeicheldrüse.

Die Zubereitung der Nährstoffe, sie löslich und assimilirbar, d. h. auffaugbar und verwendbar zu machen, beginnt im **Munde.** Das Futter wird mit den scharfen Schneidezähnen abgerissen, von den breiten Backenzähnen zerrieben, mit dem Mundspeichel gemengt und mit der Zunge in die Schlundröhre oder Speiseröhre geschoben, durch deren wurmartige Bewegung die Futterballen in den Magen gelangen. Bei gehörigem Kauen ist natürlich die Speichelabsonderung im Maule reichlicher, was die Verdauung wesentlich befördert. Der Mundspeichel macht die Futterbissen schlüpfrig und wirkt auflösend, z. B. wird Stärke und Faserstoff in Zuckerlösung verwandelt. Zu dieser so wichtigen Vorverdauung im Munde muß das Haustier gehörig Zeit haben.

Der **Magen,** der weiteste Teil des Verdauungskanales, liegt geschützt in der Bauchhöhle. Die Muskelhaut desselben bewirkt durch ihr wechselweises Ausdehnen und Zusammenziehen ein Herunschieben der Futterballen den Magenwänden nach, wobei der säuerliche Magensaft sich mit der Futtermasse vermengt, sie dünner macht und eiweißartige Stoffe auflöst. Die bereits verdauten, löslichen Teile werden von den Haargefäßen der Magennerven und von den Saugadern aufgesogen, die weitere Verdauung findet dann statt im Darm unter Beitritt von Galle und Bauchspeichel.

Je roher und gröber das Futter, je größere Pflanzenmassen das Tier genießen muß zu seiner Ernährung, desto mehr Arbeit hat der Magen zu bewältigen. Dies ist der Fall bei den Wiederkäuern; ihr Magen ist besonders groß und hat 4 Teile, nämlich 3 Vormagenteile

und einen letzten Teil, der einem einfachen Magen entspricht. Der erste Magenteil, der Pansen oder Wanst, ist weitaus der größte, der zweite Teil ist viel kleiner und heißt Haube. Pansen und Haube stehen unmittelbar mit der Schlundröhre in Verbindung. Die Wiederkäuer kauen das Futter zuerst nur wenig und verschlingen es alsbald in großen Ballen in den Wanst hinab, wo es erwärmt und erweicht wird und nachher in die Haube gelangt, von wo es durch Zusammenwirken der Bauch- und Magenmuskeln und des Zwerchfelles in Futterbreiballen die Schlundröhre hinauf in den Mund zurückgepreßt wird, um nochmals gekaut und eingespeichelt zu werden, daher der Name Wiederkäuer. Die wiedergekaute Nahrung gelangt dann mittelst der Schlundrinne im Magen in den 3. Teil, in den Blättermagen oder Psalter, so genannt wegen seines blätterigen Aussehens, wo bereits Auflösung der schwer verdaulichen Stoffe, wie der Eiweißstoffe, stattfinden kann. Aus dem Psalter kommt der Futterbrei, hier Chymus geheißen, in den 4. und letzten Magenteil, in den Labmagen, der dem Pferdemagen ähnlich ist, welcher, wenn die drei Vormagenteile ihre Aufgabe nicht gründlich lösen, leicht erkrankt, sich verstopft und entzündet.

Was im Magen nicht verdaut und aufgesogen wurde, gelangt durch den Magenschließmuskel, den sog. Pförtner, in den Dünndarm, dessen erster Teil Zwölffingerdarm heißt, wohl seiner Kürze halber; hier wird der Futterbrei noch dünner und flüssiger, indem von der Leber her die Galle und aus der Bauchspeicheldrüse der Bauchspeichel sich zu ihm gesellen. Der Bauchspeichel oder Pankras wirkt wie der Mundspeichel und löst namentlich stärkehaltige Stoffe in Zucker auf, die Galle ist eine grünliche, fettige Schleimmasse, sie verhindert Fäulnis des Futterbreies und befördert Auflösung von Fettstoffen. Der dünner gewordene Darminhalt heißt nun Chylus, und im langen, vielfach gewundenen Dünndarm vollzieht sich der Auflösungsprozeß weiter, unterstützt durch den Darmsaft, der aus den Darmhäuten zufließt. Die Verdauung oder die Stoffauflösung beginnt also im Munde, erfolgt vorzüglich im Magen und endigt im Darm.

Aufsaugung. Im Dünndarm geht die Ausscheidung von brauchbaren und unbrauchbaren Stoffen vor sich. Die unverdauten, wertlosen Nahrungsteile werden durch wurmartige Bewegungen ruckweise in den weiten Darm oder Dickdarm getrieben und an dessen Ende durch den After aus dem Körper geschafft. Der verwendbare und assimilirbare Nahrungssaft hingegen wird von den sog. Darmzotten, kleinen, haarfeinen Zöpfchen an den innern Darmwänden, festgehalten und aufgesogen. In den Darmzotten enden die feinen Spitzen der Milchsaugadern oder Lymphgefäße und saugen den Nährsaft nach dem Gesetz der Endosmose auf, will sagen, dünnere und dichtere Flüssigkeiten gleichen sich durch die

Tierzellen aus, wie durch die Pflanzenzellen. Die Milchſaftgefäße vereinigen ſich und ergießen ihren weißlichen Nährſaft durch die Milchbruſtgangröhre in eine Vene und durch dieſe in's Herz, in die rechte Herzkammer, wo das Blut die Nährſtoffe zu ſeiner Erneuerung empfängt.

Atmung. Aber die Bluterneuerung iſt nicht nur von der Nahrung abhängig, ſondern auch von der Luft, reſp. deren Sauerſtoff; denn ohne Luft erſtickt das Tier. Die Zufuhr des Sauerſtoffes an das Blut geſchieht durch das Atmen, bei welchem Luft durch Naſe und Mund und die Luftröhre zur Lunge und in derſelben zum Blute gelangt; Naſe, Luftröhre und Lunge ſind die Atmungsorgane. Die Naſe nimmt die Luft auf und reinigt dieſelbe. Die Luftröhre liegt vor der Speiſeröhre, iſt deshalb mit dem Kehlkopf verſehen, einem Sicherheitsventil, das ſich beim Speiſeverſchlucken ſchließt, damit nicht Nahrungsteile in die Lunge gelangen und dort Eiterung verurſachen. Der Kehlkopf iſt zugleich das Stimmorgan. Die Stimme der Tiere entſteht dadurch, daß Luft aus der Lunge durch die von Muskeln und Bändern verengerte Luftröhre oder Stimmritze hindurch getrieben wird. Kehlkopf und Naſe ſind mit einer ſehr empfindſamen Schleimhaut ausgekleidet, welche leicht Schaden nimmt.

Die Lunge liegt, wie das Herz, gut geſchützt im Bruſtkorb oder Thorax, von der Rippenhaut umſchloſſen. Sie beſteht aus Verzweigungen der Luftröhre, letztere teilt ſich zunächſt in zwei Äſte, deren Nebenäſte und feinſte Verzweigungen den linken und rechten Lungenflügel ausmachen und in Lungenbläschen oder Luftzellen endigen. Der gelbliche Lungenkörper iſt ſchwammig anzugreifen; mit Luft gefüllt, ſchwimmt er auf dem Waſſer; es ſind viele Blutäderchen und Nerven erſichtlich.

Damit das Blut mit dem Sauerſtoff der eingeatmeten Luft in Berührung komme, geht es ihm gleichſam entgegen in die Lunge. Das vorher dunkelrote Blut wird durch Aufnahme der Luft hellrot, ein Teil des Sauerſtoffes verbindet ſich mit dem Kohlenſtoff der Luft zu Kohlenſäure, bei welchem chemiſchen Prozeß die Körperwärme erzeugt wird, welche bei den Haustieren 37 bis 39° C. beträgt und durch den Kreislauf des Blutes gleichmäßig im Körper herum verteilt wird. Die Atmung erneuert und färbt alſo das Blut und erzeugt die Körperwärme. Dabei wird etwas weniger Sauerſtoff ausgeatmet als eingeatmet und Kohlenſäure und Waſſerdampf ausgeatmet.

Das Blut. Seine Teile ſind: das Blutwaſſer, 75—80% ausmachend, und die Blutkörperchen, rote und weiße, welche im Blutwaſſer oder Blutplasma ſchwimmen; erſtere ſind zarte Zellen, kreisrund und ſcheibenartig; die weißen ſind weniger zahlreich und werden in rote umgewandelt. Das Blut führt Eiweißſtoffe, Salze, Gaſe, Metalle und feine Fettkügelchen, überhaupt alle Nährſtoffe des Körpers, wie es auch alle Abſonderungen bewirkt.

Blutkreislauf. Derselbe wird durch die Blutgefäße vermittelt, solche sind das Herz und die Adern; diese bilden zuerst Stränge, die sich verästeln und zuletzt in die feinen Haargefäße übergehen. Die Adern, welche Blut vom Herzen weg in den Körper führen, heißen Arterien; die es zum Herzen zurückbringen, Venen oder Blutadern. Die größte Arterie ist die Aorta, sie scheidet sich bald nach Austritt aus dem Herzen in zwei Stämme, von denen einer in den vordern, der andere in den hintern Körperteil führt, wo sie sich verästeln und in den Haargefäßen endigen, welche in die der Venen übergehen; die Venen sind also die Fortsetzung der Arterien, letztere haben hellrotes, arterielles, die Venen aber dunkelrotes, venöses Blut.

Das Herz liegt in der linken Brusthöhle, zwischen der 3. und 6. Rippe wohl geschützt, indem es noch in eine Haut, den Herzbeutel, eingeschlossen ist. Es ist ein hohler Muskel, der durch eine Scheidewand in eine vordere, rechte, und eine hintere, linke Herzkammer geschieden wird. Jede Herzkammer hat eine Vorkammer und zwei Öffnungen mit Klappen. Von der linken Herzkammer aus geht das Blut in den Körper und wieder zurück zum Herzen, aber nun in die rechte Kammer: das ist der große Kreislauf; der kleine Blutkreislauf geht von der rechten Herzkammer aus in die Lunge und zurück in die linke Herzkammer. Beide finden zu gleicher Zeit und durch folgenden Vorgang statt: Der große Kreislauf beginnt in der linken Herzkammer. Indem sich diese zusammenzieht, wird die nach der Vorkammer führende Öffnung durch die mützenförmige Klappe geschlossen, so daß das Blut nun in die durchgehende Aortaader und durch diese in die Adern getrieben wird. Eine Klappe in der Aorta verhindert das Zurückströmen des Blutes. Nachdem dasselbe durch die Arterien oder Pulsadern, auch Schlagadern genannt, den Körper passirt und durch die Haaräderchen oder Capillarien die zu Ernährung und Aussonderung bestimmten Stoffe abgegeben hat, wird es vom venösen Haarnetze wieder gesammelt und gelangt, vereinigt mit dem Nahrungssaft, der vom Verdauungskanal kommt, zurück in's Herz und zwar jetzt in die rechte Vor- und Herzkammer.

Der kleine Kreislauf beginnt nun von der rechten Kammer aus, indem ihr Blut durch eine starke Schlagader, die Lungenschlagader, in die Lunge getrieben wird, dort in feinen Äderchen über den Lungenzellen den Sauerstoff der Luft aufnimmt, und als arterielles, hellrotes Blut in den Lungenvenen gesammelt wieder in's Herz zurückkehrt, aber nicht wieder in die rechte, sondern in die linke Herzabteilung.

Durch das regelmäßige Zusammenziehen der Herzhöhlen und das stoß- oder schlagweise Hinauspressen des Blutes in die Arterien entsteht der Arterienschlag oder Pulsschlag, welcher in der Zahl mit dem Herzschlag übereinstimmt. Beim Pferd beträgt die Zahl der Herz- und Puls-

ſchläge in 1 Minute 30—40, beim Rind 45—60, bei Schaf, Ziege und Schwein 60—80, bei fieberhaften Zuſtänden mehr.

Mit dem Blute und dem Blutkreislauf ſteht die Lymphe und das Lymphgefäßſyſtem in engem Zuſammenhang. Als Lymphe bezeichnet man den weißlichen Nährſaft des Darmes, den Chylus, ſowie farbloſe Flüſſigkeit mit Lymphkörperchen. Die Lymphgefäße leiten nämlich nicht nur den Nährſaft zum Herzen, ſondern auch beim Blutumlauf unverbrauchte oder neu entſtandene Flüſſigkeiten. So befinden ſich Lymphgefäße im ganzen Körper herum; ſie entſpringen eigentlich aus den Blutcapillaren.

Der Blutreinigung dienen manche Organe, und zwar geſchieht die Abſonderung von Blutteilen wieder durch die feinen Blutgefäßverzweigungen der Abſonderungsorgane. Teils ſind es abgenutzte Teile, die aus dem Körper zu entfernen ſind, wie der Harn durch die Nieren und der Schweiß durch die Haut, teils ſind es abgeſonderte Stoffe, die noch im Körper bleiben zu beſtimmten Zwecken, wie der von der Speicheldrüſe abgeſonderte Speichel, die von der Leber ausgeſchiedene Galle, das vom Bindegewebe abgeſonderte Fett, oder die Milch des Euters.

Abſonderung von unbrauchbaren Stoffen findet endlich ſtatt durch die Lunge, indem ſie Kohlenſäure und Waſſerdampf ausatmet, und durch den Darm gehen die unverdauten Nahrungsteile fort.

Die **Ernährung** beſteht alſo in Blutbildung, Bluterwärmung und Blutreinigung.

Das Blut iſt der Träger aller nährenden Stoffe; wohin es nicht mehr gelangt, da ſterben die Teile ab. Veränderungen in ſeiner normalen Beſchaffenheit bedingen Krankheiten. Das Blut iſt der Lebensſaft des Tieres; geeignete Nahrungszufuhr und gehörige Atmung unterhalten die Lebenserſcheinungen.

176. Die Empfindung.

Die Empfindung wird durch das ganze Nervenſyſtem vermittelt. Die Centralſtelle der tieriſchen Willenstätigkeit iſt das Gehirn. Doch iſt nicht alle Nerventätigkeit vom Willen beherrſcht, das unwillkürliche oder vegetative Syſtem in den Eingeweiden iſt vom Willen unabhängig, der Magen z. B. verrichtet ſeine Funktionen ohne Befehle vom Gehirn. Dieſe Nerven haben ihren Mittelpunkt in den ſog. Ganglien — Nervenknoten, welche mit dem Rückenmark in Verbindung ſind. Sie regen die Vorgänge der Ernährung und Abſonderung an.

Die Nerven reizen oder regen an die tieriſchen Tätigkeiten. Wie Telegraphendrähte führen die Nervenfäden vom Gehirn weg in alle Körperteile und vermitteln gleichſam deſſen Befehle oder bringen die Eindrücke der Außenwelt zur Centralſtelle. Das Gehirn liegt, von Hirn-

häuten umschlossen, geschützt in der starken Schädelhöhle. Es zeigt mehrere Teile: großes und kleines Gehirn, Gehirnknoten und das verlängerte Mark, den Übergang zum Rückenmark. Das große Gehirn unterscheidet sich in zwei längliche Halbkugeln, die oben gefurcht sind und inwendig Höhlen, sog. Gehirnkammern haben. An der Grundfläche der beiden Hälften des Großhirns ist der Gehirnknoten. Das kleine Gehirn und das verlängerte Mark leiten über zum Rückenmark, das im Rückgratkanal geschützt liegt und ebenfalls noch mit Hirnhaut eingehüllt ist. Das große Gehirn nimmt die Sinneseindrücke von der Außenwelt auf, das kleine Gehirn regiert die Muskeltätigkeit, der Gehirnknoten regliert das Gleichgewicht in den Bewegungen, das verlängerte Mark leitet die Atmungsbewegungen, und das Rückenmark vermittelt die Bewegung und Empfindung.

Sämtliche Empfindungen oder Sinneswahrnehmungen werden verrichtet von den 5 Sinneswerkzeugen: Auge, Ohr, Nase, Zunge, Haut, welche dem Gesichts-, Gehör-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn dienen. Auge und Ohr sind besonders edle und wunderbar eingerichtete Organe, beide wohl geschützt in Knochenhöhlen.

Das Auge besteht aus dem Augapfel und den feinen Schutzvorrichtungen. Der Augapfel zeigt in der Mitte die durchsichtige Hornhaut, den mittleren Teil der äußeren Augenhaut, die zu beiden Seiten undurchsichtig ist und den Augapfel schützend umhüllt. Ihre innere Fläche ist die Aderhaut. Hinter der Hornhaut ist die vordere Augenkammer, erfüllt mit einer wasserhellen Flüssigkeit; dann kommt die Regenbogenhaut mit dem Sehloch oder der Pupille in der Mitte. Dann folgt die hintere Augenkammer, welche den Glaskörper enthält, in dessen vordere Fläche die Krystalllinse eingefügt ist. Der letzte, innerste Teil des Augapfels ist die Netzhaut, in welcher sich die Sehnerven verzweigen, welche das Bild des Gegenstands dem Gehirn vermitteln.

Schutz gewähren die obern und untern Augenlider mit den Augenwimpern. Ein drittes Augenlid bildet die Nick- oder Blinzhaut im innern Augenwinkel.

Nicht weniger interessant ist der Bau des Ohres. Der ganze Gehörapparat besteht aus einem äußern, mittleren und innern Teil. Der erste ist die knorplige Ohrmuschel, welche den Ton oder Schall aufnimmt; sie steht durch den äußern Gehörgang mit dem mittlern Teile in Verbindung; dort befinden sich die sog. Paukenhöhle, das Trommelfell, die Gehörknöchelchen, sowie ein Luftsack mit der Eustachischen Röhre, welche gegen den Mund hin liegt. Das innere Ohr besteht aus verschiedenen kleinen Knochenhöhlen im starken Schläfenbein, die mit einer zarten Haut ausgekleidet und die Träger der Gehörnerven sind. Die Tonwellen bewegen das Trommelfell, dieses die Gehörknöchelchen, und letztere leiten die Empfindung bis zu den Gehörnerven.

In der Schleimhaut der Nasenhöhlen verbreiten sich die Geruchsnerven, die Geschmacksnerven endigen in den Warzen auf der Zunge und die Nerven des Tastsinnes haben ihren Sitz in der äußern Haut.

Betreffend das geistige Leben des Tieres erinnern wir daran, wie es Freude und Anhänglichkeit, aber auch Beweise des Zornes und der Rachsucht zeigen kann.

177. Die Bewegung.

Die Bewegung kommt zu Stande durch das Zusammenwirken von Knochen, Muskeln, Nerven, Bändern und Sehnen, welches also die Bewegungswerkzeuge sind. Dabei sind die Nerven der anregende Teil, die Muskeln der arbeitende, die Knochen der mitfolgende, gehorchende Teil. Die Bewegungen, die dem vegetativen Leben dienen, sind vom Willen unabhängig, so die Herz- und Darmbewegungen; ihnen dienen die unwillkürlichen Muskeln und Nerven.

Die willkürlichen Muskeln bewirken die örtlichen Bewegungen, indem der eine sich zusammenzieht — der Beuger —, wenn der andere sich streckt — der Strecker. Bänder und Sehnen befördern diese Bewegung der Muskeln, während die Knochen die Stützpunkte, gleichsam die Hebel bilden. Regelmäßige Abwechslung zwischen Tätigkeit und Ruhe unterhält die Muskelkraft, wie Untätigkeit oder Überanstrengung sie schwächt.

Haustierzucht im allgemeinen.

178. Die einzelnen Körperteile.

1. Das Genick oder Oberhaupt. 2. Der Vorderkopf. 3. Die Stirne. 4. Die Ohren, zwischen denselben der Schopf. 5. Die Schläfe. 6. Die Augen. 7. Die Ganaschen (nach abwärts gegen den Maulwinkel die Backen). 8. Die Nase. 9. Die Nasenlöcher (bei den Pferden Nüstern). 10. Das Maul mit der Vorder- und Hinterlippe; erstere beim Rindvieh Flotzmaul, beim Schwein Rüssel genannt. 11. Der Kehlgang, zwischen den beiden Unterkiefern. 13. Der Kamm, beim Pferd mit der Mähne. 14. Die seitlichen Halsgegenden. 15. Die Kehl- oder Drosselgegend. (Beim Rinde Triel oder Wamme.) 16. Der Widerrist. 17. Die vordere Brustgegend. 18. Der Rücken. 19. Die Seitenbrustwandungen. 19a. Die Unterrippengegend; 19b. die Unterbrust. 20. Die Flanken; Weichen. 21. Die Lenden; Nierenpartie. 22. Die Kreuzbeingegend, beim Pferd die Kruppe. 23. Die äußeren Darmbeinwinkel — Hanken oder Hüfte. 24. Der Schweifansatz. 25. Der Schwanz, beim Pferd der Schweif mit dem Schwanzrücken. 26. Die Aftergegend. 27. Die Damm- oder Mittel-

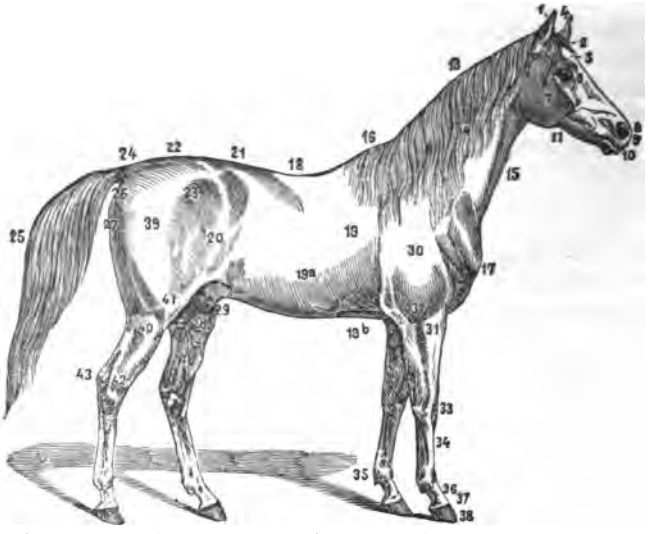


Fig. 45. Die einzelnen Körperteile, am arabischen Pferd dargestellt.

fleischgegend; bei Stuten mit dem Wurf; zwischen den Schenkeln der Damm. 28. Der Hodensack (Schamgegend, beim Pferd das Geschröte). 29. Der Schlauch. 30. Die Schulter. 31. Der Vorarm mit 32. dem Ellenbogen. 33. Das Vorderknie oder die Vorderfußwurzel. 34. Das Schienbein. 35. Der Köthenzopf. 36. Der Fessel. 37. Die Krone. 38. Der Huf. 39. Der Oberschenkel (Hancke). 40. Der Unterschenkel oder die Hose. 41. Das Hinterknie (die Leiste). 42. Das Sprunggelenk. 43. Der Fersenbeinhöcker (Hacke). (Von hier ab wie am Vorderfuß.)

179. Die guten Formen.

Gute Formen bedingen in hohem Maße die Nutzbarkeit unserer Haustiere. Die Beurteilung derselben nach ihrem Äußern oder Exterieur ist darum so wichtig.

Allgemeine Forderungen werden sein:

1. Ein zweckentsprechendes Knochenskelett zu richtiger Proportion der Körperteile, daß also jedes Organ, entsprechend seinen Funktionen, gehörig Platz hat, z. B. die Lunge, die Organe der Beckenhöhle, und anderseits regelmäßige und kräftige Bewegungen ermöglicht sind durch festen, aber nicht zu schweren Knochenbau.
2. Gut entwickelte Organe zur Blutbereitung, also kräftige Verdauungs- und Atmungsorgane.
3. Normales Nervensystem.

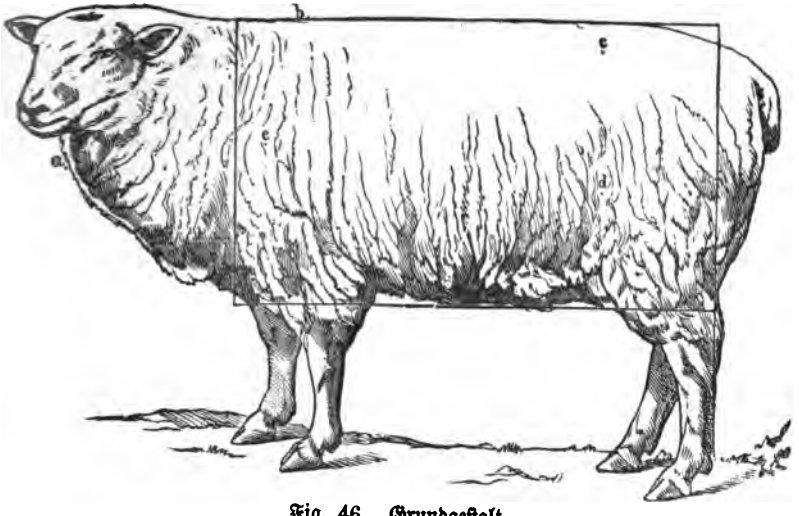


Fig. 46. Grundgeſtalt.

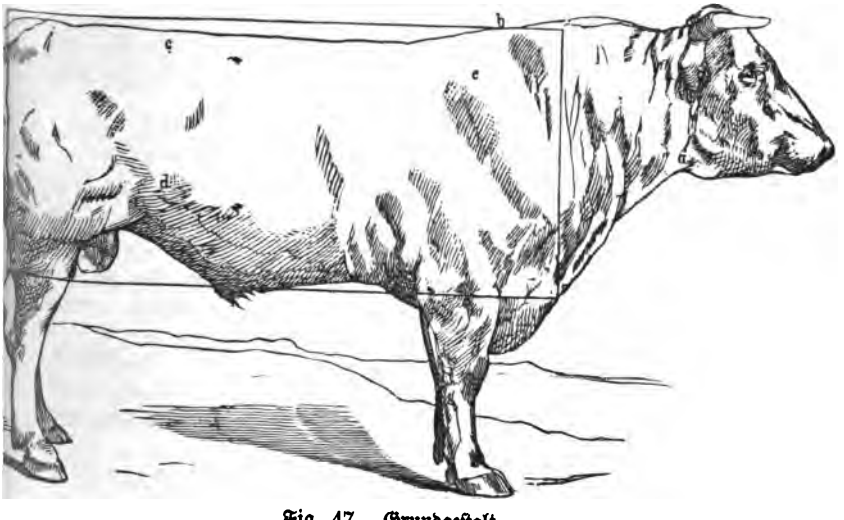


Fig. 47. Grundgeſtalt.

Was für äußerliche Merkmale lassen auf das Vorhandensein dieser Hauptforderungen schließen? Der Landwirt wird mit einem Wort sagen: die **schönen** Formen, welche auch die nutzbarsten sind; denn ihm gefällt ein Haustier, wenn das Ebenmaß oder die Proportionalität zwischen den einzelnen Körperteilen, gleichsam die Übereinstimmung oder Harmonie derselben zu einander seinem Auge wohltut und ihm Freude macht. Vor allem sieht er gern, wenn das Tier vorn und hinten, also in Brustpartie und in Kreuzpartie, weit ist, der Rücken gerade, der Kopf gefällig ist, die Glieder regelmäßig gestellt, die Knochen nicht zu grob und doch nicht zu schwach sind, die Haut nicht zu dünn, aber weich, elastisch und fein behaart ist. Freundliche Augen und überhaupt freundliches Wesen und Munterkeit und Frische in den Bewegungen verraten Gesundheit; kommt dazu noch Freßlust und eine gewisse Unempfindlichkeit, so sind die Hauptanforderungen an den Tierkörper im allgemeinen gegeben.

Im besondern ist von den einzelnen Körperteilen zu wünschen für alle Haustiere:

Der Kopf sei nicht zu schwer und nicht zu lang; denn Plumpheit und Schwere machen den sog. gemeinen Kopf aus; die Stirne soll breit sein, die Gehirnpartie groß, das Maul breit, die Nasenlöcher weit auseinander, die Augen groß und hervortretend, Kraft und Lebhaftigkeit und doch wieder Ruhe und Sanftmut verratend.

Ein zu langer Rücken deutet auf schwache Konstitution und stört die Harmonie zu den übrigen Körperteilen, kurz, breit und eben soll der Rücken sein; sog. Karpfenrücken (wenn er aufwärts gebogen ist) und Senkrücken lassen auf körperliche Schwächen schließen.

Eingesunkene **Nieren** und **Lendenpartien** bedingen Schwäche des Hinterteiles; breit, mit Rücken und Kreuz fast eben sollen die Lenden sein, nicht dachförmig.

Abfallendes oder abgeschlagenes **Kreuz** ist ebenfalls fehlerhaft, ebenso schmales, spitzes; also breit und mit dem Rücken in gleicher Linie sollte es sein.

Die Hüften stehen weit auseinander, seien abgerundet, nicht spitz.

Der Schwanzansatz kommt mit dem Rücken in gleiche Linie, sei nicht zu hoch und nicht zu tief.

Weit von einander abstehen sollen auch die **Schultern,** gut an den Rücken geschlossen und bei Rind, Schaf und Schwein fleischig, beim Pferd trocken sein.

Schultern und Beine kommen weit auseinander, wenn die **Brust** weit und groß ist, damit in der geräumigen Brusthöhle eine starke Lunge Platz hat; deshalb haben die Rippen tief herabgehende Wölbung und dürfen nicht flach sein und die Lunge einengen.

Die Flanke oder der Raum von der letzten Rippe bis zur Hüfte sei kurz, was gedrungenen Zusammenbau bewirkt und ein günstiges Zeichen

von feſter Konſtitution und leichter Ernährung abgibt, während anderſeits eine lange oder weite Flanke tief herabhängenden Bauch oder dann aufgeſchürzten Leib, ſog. Hungergruben bilden, ſchwache Konſtitution und meiſt fehlerhafte Verdauung mit ſich bringen.

Die Haut iſt gleichſam der Spiegel für das Innere. Harte, grobe, rauhe Haut ſpricht für Gemeinheit des Tieres, zu dünn, iſt ſie leicht zu empfindlich. Weich, verſchiebbar und elaſtiſch iſt die Haut des guten Nutztieres.

Die Haare des edlen Tieres ſind bei weicher Haut auch weich und fein. Die Farbe bildet ein Raſſenmerkmal und erleichtert die Unterſcheidung.

Die Gliedmaßen werden bei guter Stellung keine Abweichung in der Längslinie haben, von vorn oder von hinten angeſehen, decken ſie ſich. Der Vorarm iſt kräftig gebildet, hat ſtarke Sehnen zu Bewegung und Kraft; das Knie iſt breit, flach, mager, das Schienbein nicht zu lang, aber breit, die Haut feſt geſpannt, nicht ſchwammig, die Feſſeln ſind nicht zu lang.

Enges Becken bedingt ſchlechte Stellung der Hinterglieder. Der Oberſchenkel ſoll dick ſein, der Unterſchenkel auch noch, er ſoll „Hoſen“ haben, das Sprunggelenk breit, die Haut geſpannt und ſtark die Sehnen.

180. Raſſen, Schläge.

Wenn in einer Gegend Tiere derſelben Art, z. B. Rindvieh, fortgezüchtet werden unter ſich, ohne daß fremde aus andern Ländern hinzukommen, ſo entwickelt ſich unter Mitwirkung von klimatiſchen, Boden- und Futterverhältniſſen nach und nach eine von den andern Rindvieharten nach Größe, Farbe, Formen unterſcheidbare Art, die man Raſſe nennt. So iſt im Simmental des Berneroberlandes bei vorzüglichen Bergweiden und unter ſehr günſtigen natürlichen Verhältniſſen eine große, nutzungsreiche Viehart entſtanden, die Simmentaler-Fleckviehraſſe.

Unter Raſſe verſteht man alſo eine Geſamtheit von Tieren einer Art, welche in Form, Größe, Farbe, Nutzung übereinſtimmen, ſich hierin von andern Raſſen unterſcheiden und dieſe Eigenſchaften auf ihre Nachkommen vererben. Die älteſten, urſprünglichen Haustierraſſen oder Stammraſſen haben ſich im Laufe der Zeiten verändert, meiſt nach den Nutzungszwecken des Menſchen und durch ſeine Einwirkungen ſind es Kulturraſſen geworden.

Innerhalb einer Raſſe gibt es ſog. Schläge, wenn nämlich Tiere dieſer Raſſe in andere Verhältniſſe kommen, und weſentliche Eigentümlichkeiten in Körperbau, in Größe, Form, Farbe haben, welche Eigenſchaften ſie zu vererben vermögen. So haben die Schweizer Fleckvieh- und Braunviehraſſen manche Schläge. Und werden Tiere zweier Raſſen oder auch

zweier Schläge mit einander in der Zucht vermischt, wie es an den Grenzen der Rassengebiete viel der Fall ist, so entstehen Bastarde oder Kreuzungsprodukte, und solche Zucht heißt Kreuzung.

Der Entstehung nach sind die Rassen einzuteilen in Primitivrassen, welche durch natürliche Zuchtwahl entstunden, in Übergangsrassen, die durch Pflege und bessere Ernährung schon bedeutend gehoben wurden, und in Züchtungsrassen, welche nach speziellen Grundsätzen und nach Nutzungszwecken gezüchtet wurden und die großen Fortschritte der Tierzucht brachten.

181. Einige Grundsätze der allgemeinen Tierzucht.

Das Wandervermögen und die Akklimatisationsfähigkeit unserer Haustiere sowie ihr Vererbungsvermögen waren es besonders, worauf die Tierzucht basirt werden konnte. So konnten z. B. die vorzüglichen Eigenschaften des arabischen Pferdes oder des indischen Schweines auf europäische Tiere übertragen, angeerbt werden.

1. Ein **bestimmtes Ziel** in der Tierzucht im Auge behalten und es mit Ausdauer und Umsicht zu erreichen suchen, ist erste Forderung für den Tierzüchter. Dieses Ziel stecken ihm seine wirtschaftlichen Verhältnisse. Örtliche Vorzüge hinsichtlich Klima, Boden, Futter und günstige Absatzgelegenheit für den Zuchtbezirk bestimmen ihn zu ausschließlicher Aufzucht von Jungvieh, oder der Gebrauchszweck wird maßgebend; ob Milchvieh oder Mastvieh, Reitpferde oder Zugpferde zu züchten für ihn wirtschaftlicher sei, darüber muß sich der Landwirt klar sein, muß er seinen wohlüberlegten Plan haben und dann durchführen, nicht planlos bald dies, bald das. So würde er es auch verkehrt angreifen, wollte er bei seinem geringwertigen Futter edle, teure Zuchtstiere halten; denn

2. Die Rasse geht zur Hälfte zum Maul hinein; rationelle Fütterung muß die Zuchtbestrebungen unterstützen.

3. Nicht weniger wichtig ist die Auswahl der Zuchttiere nach Rasse, Leistungsfähigkeit und Stammbaum.

Nach diesen allgemeinen Leitsätzen wollen wir noch einige Hauptmomente der Züchtungslehre hervorheben. Hier sind zunächst einige Begriffe zu erklären.

Inzucht findet statt, wenn die vorhandenen Tiere immer nur unter sich gepaart werden, seien sie einheimische oder durch Kreuzung hervorgegangene; dies ist aber Inzucht in weitem Sinne. Werden die Tiere einer Rasse oder eines Schlages unter sich gepaart, wobei jegliche Vermengung mit Tieren anderer Rassen oder auch nur mit solchen aus Schlägen gleicher Rasse vermieden wird, so ist dies **Reinzucht**, und werden stets die Tiere aus gleicher Familie zur Paarung gewählt, so heißt man das Familien- oder Verwandtschaftszucht oder Inzucht im engern Sinne.

Unter **Kreuzung** versteht man Paarung von Tieren verschiedener Rassen; mit ihr wird beabsichtigt, gute Eigenschaften einer andern Rasse auf die einheimische überzutragen, welche solche weniger hat; dabei sollten die Tiere in Größe, Körperformen u. s. w. möglichst ähnlich sein.

Ein Land, welches für seine Verhältnisse vorzügliche Tierrassen besitzt, wird nicht so bald fremde Rassen zur Zucht herbeiziehen; denn durch die Vermischung der Rassen kann Schaden so leicht wie Nutzen herauskommen. Um die Eigenschaften dauernd zu erwerben, muß die Kreuzung eine fortgesetzte sein, 6—10 Generationen; handelt es sich aber nur darum, schon vorhandene, aber wenig entwickelte Eigenschaften zu steigern, so findet meist nur eine vorübergehende statt und wird nachher wieder Inzucht getrieben.

Die Blutauffrischung hat früher stattgefundene Kreuzung zu ergänzen durch vorübergehende Wiederverwendung von männlichen Original-Zuchttieren, die im Züchtungsbezirk der bessern Rasse aufgewachsen sind. Sie ist aber auch sonst überall notwendig, wo eine Zucht zurückgekommen ist.

In der Schweiz werden wir auch ferner gut tun, hinsichtlich der Viehzucht unsere vorzüglichen und angepaßten Fleck- und Braunviehrassen und Schläge durch **Reinzucht** fortzuzüchten und weiter zu veredeln durch strenge Auswahl der Zuchttiere, sorgfältige Berücksichtigung des Stammbaumes und zweckentsprechende Fütterung und Pflege derselben. Dagegen werden wir ferner unsere Pferde und Schweine durch Kreuzung mit bessern Rassen zu veredeln trachten müssen, und zwar, wie es sich bereits bewährt hat, durch Herbeiziehung des Normännerpferdes, bzw. des englischen Schweines. Die Schafzucht hat immerhin im Gebirge so große Bedeutung, daß wir sie durch Inzucht zu heben suchen müssen, da doch die Kreuzung nicht reussirte.

Strenge Auswahl der Zuchttiere ist der erste allgemeine Leitsatz in der Züchtung. Was ist hierin zu beachten? Erfahrungsgemäß vererben die Elterntiere ihre guten und üblen Eigenschaften auf die Jungen; schwächliche Zuchttiere werden Schwächlinge von Nachkommen haben. Zu Krankheiten und Gebrechen, wie Augenfehler, Knochenleiden beim Pferd, Perlsucht beim Rind, u. a. Erbfehlern braucht nur die Anlage dazu angeerbt zu werden, um später sich als Krankheit bei den Nachkommen zu entwickeln. Anderseits vererben sich gute Körperformen, Leistungsfähigkeit, Gesundheit, selbst Fruchtbarkeit, Lebensdauer, Gutmütigkeit. Also wird der Züchter stets **das Beste** zur Zucht auslesen müssen und streng darauf halten, darin nicht nachgiebig zu sein, sondern konsequent die Tiere ausschließen, wo er weiß, sie passen nicht. Nur große, gesunde, schönste, nutzbarste Zuchttiere sind gut genug, und bei der Reinzucht sind die Merkmale der Rasse oder des Schlages besonders zu beachten. **Ähnliches erzeugt**

Ähnliches; je mehr die Elterntiere in ihren Eigenschaften übereinstimmen, z. B. in Größe, Formen, Gesundheit, Leistungsfähigkeit, desto sicherer werden sie diese Eigenschaften vererben. Gewöhnlich wird dem männlichen Zuchttiere mehr Einfluß auf die Vererbung zugesprochen; dies ist insofern richtig, als dasselbe seine Eigenschaften auf viel mehr Individuen übertragen kann; sonst aber vererben beide Elterntiere zu gleichen Teilen. Der Körperbau des Muttertieres ist sonst von großem Einflusse auf die Entwickelung der Jungen; denn hat ersteres geräumiges Becken, gutes Gesäuge und gute Verdauung, so sind das wesentliche Bedingungen für kräftige Junge. So ist auch die Voraussetzung unrichtig, als könnte ein kleiner Tierschlag durch Züchten mit großen männlichen Zuchttieren in einen großen umgezüchtet werden, alle Nachhülfe durch Fütterung und Pflege wird da nicht so sicher zum Ziele führen, als wenn die Tiere in ihrer Körperbeschaffenheit einander ähnlicher sind.

Das Alter der Zuchttiere ist für die Kräftigkeit der Nachzucht nicht ohne Einfluß; zu früh zur Zucht verwendet, schadet dem Auswachsen; von alten Tieren sind die Jungen weniger kräftig. Für das männliche Zuchttier ist noch besonders wichtig, daß es nicht zu früh und anfangs auch nur schonend zur Zucht verwendet wird. Die Zahl der zugeteilten weiblichen Tiere zur Paarung darf auch nicht zu groß sein, für einen Hengst etwa 80 Stuten, für einen Zuchtstier 80—100 Kühe, für einen Widder 100—120 Schafe. Hiebei ist Rücksicht zu nehmen, daß die männlichen Tiere zu gewissen Zeiten, z. B. im Frühjahr, nicht „überfahren" werden, d. h. nicht zu oft in kurzer Zeit zur Zucht verwendet werden, was den Landwirten durch Unträchtigkeit der weiblichen Tiere großen Schaden bringt.

Die Behandlung **der trächtigen Tiere** ist in der zweiten Hälfte der Trächtigkeitszeit besonders wichtig und gilt hierin für alle hinsichtlich **der Fütterung**, daß sie gleichmäßig sei und plötzlichen Wechsel vermeide, nahrhaft, ohne zu starke Mast zu bringen; schwer verdauliches und sehr treibendes Futter sollte nicht verwendet werden, ebenso erkältendes, wie gefrorenes Gras und Wurzelgewächse, auch nicht in zu großen Portionen darf in dieser Zeit gefüttert werden.

Die Pflege sei auch eine sorgfältige. Im Stall sollten die Tiere beinahe eben zu stehen kommen und weich gebettet sein, Stöße und Schläge und Erhitzen bei Springen vermieden werden, Gelegenheit zu Bewegung darf nicht fehlen, die Behandlung muß eine humane sein und alles möglichst verhütet werden, was das trächtige Tier beunruhigt und schmerzt.

Die ersten Anzeichen der Geburt zeigen sich in den vorbereitenden Wehen; wenn die Muttertiere unruhig werden, hin und her stampfen, liegen und wieder aufstehen, beginnen die eigentlichen Wehen: das Tier

liegt auf die linke Seite, aus der Scheide kommt eine mit Wasser gefüllte Blase, nämlich die Eihaut, welche zerplatzt oder schon vorher ihr Fruchtwasser entleerte, dann wird das Junge sichtbar, der Kopf auf beiden Vorderfüßen liegend bei normaler Lage. Nach 1—2 Stunden geht nach der Geburt auch die Nachgeburt ab, die Häute, in welchen das Tier gewachsen ist.

Frühgeburten oder **Verwerfen** kommt mitunter sogar seuchenartig vor, der Ursachen dazu gibt es viele, z. B. schon Anlage dazu im zarten, schlaffen Bau des Muttertieres, beständigem Stallaufenthalt, Stöße und Schläge auf den Bauch, Sprünge, Niederstürze, angestrengte Arbeit, Krankheiten, wie Kolik, Aufblähen, Erkältungen, plötzlicher Futterwechsel, blähendes oder erhitzendes, verdorbenes oder reizendes Futter, auch gewisse Arzneien.

Die Pflege der säugenden Muttertiere hat besorgt zu sein für Wohlsein und reichliche Milchabsonderung zu Ernährung des Jungen. An Milch wird es bei richtiger Fütterung während der Trachtzeit nicht mangeln, sofern das Tier sonst gesund ist und die Geburt günstigen Verlauf nahm; immerhin ist auf milchreiches und naturgemäßes Futter zu halten, Futterwechsel zu vermeiden oder doch ganz allmälig durchzuführen, überhaupt ist die säugende Mutter zu schonen und zu schützen vor allem, was ihre und des Jungen Gesundheit schädigen könnte.

Aufzucht und Pflege des Jungen werden wir bei den einzelnen Tierarten ausführlich besprechen; daß das Junge naturgemäß und kräftig ernährt und durch passende Pflege zu gedeihlicher Entwickelung komme, ist eine Hauptaufgabe des Züchters. Die ersten Lebenstage und das erste Lebensjahr sind für alle Nachzucht von entscheidendem Einfluß auf Wachstum und Gedeihen des Tieres. Viele Junge gehen bald nach der Geburt zu Grunde, besonders häufig an Verstopfung und Krämpfen, daher rührend, daß das sog. Darmpech des Neugebornen, der angesammelte Mutterkot, im Leibe bleibt. Vermag ihn die erste Milch, die Kolostrummilch, welche leicht abführt, nicht zu entfernen, so ist dem Jungen ein bis zwei Löffel voll Leinöl einzugeben zum Abführen und, wenn nötig, der feste Darmkot im Mastdarm mit den Fingern oder durch Klystier herauszunehmen.

Nach diesen nur allgemeinen Erörterungen über die Haustierzucht kommen wir nun zur besondern oder speziellen Haustierzucht und beginnen mit der Rindviehzucht.

182. Rindviehzucht.

Noch zu Anfang dieses Jahrhunderts hielt der Landwirt in den Niederungen nicht mehr Vieh, als er der Zugdienste, des eigenen Milch-

bedarfes und des Düngers halber halten mußte; etwa in der Umgebung der Städte und sonst in Verhältnissen, wo Vieh und Viehprodukte gut verkauft werden konnten, hielt er auf Rindviehhaltung. Vielerorts in unserem Lande war es Übung, daß die größern Hofbauern ihr Futter im Winter von den Viehherden der Berg-Sennen auffüttern oder „aufätzen" ließen gegen billige Entschädigung und namentlich auch um des Düngers willen. Käsereien gab es im Unterland nur hie und da eine und die Aufzucht des Jungviehes wurde hauptsächlich nur in den Berggegenden betrieben. Der Getreidebau stund in erster Linie, der Futterbau erst in zweiter.

Heute ist es gerade umgekehrt: der Futterbau dominirt über den Getreidebau. Wie ist das gekommen?

1. Durch Erleichterung des Verkehrs mit Dampfschiff und Eisenbahn; die massenhafte und regelmäßige Einfuhr von Getreide aus den natürlichen Kornländern drückt unsere Getreidepreise, und da es auch in der Qualität dem einheimischen über ist, wurde letzteres mehr und mehr vom Markte verdrängt, vom Bäcker und Müller nicht mehr verlangt.

2. Anderseits stiegen die Preise der Viehprodukte: Milch, Butter, Käse, Fleisch bereits um das Doppelte.

3. In Futterbau und Viehhaltung ist der Landwirt verhältnismäßig weniger von Hilfsarbeitern abhängig.

4. Die stärkere Viehhaltung bringt mehr Dünger mit sich und damit Steigerung der Bodenproduktion.

Die Eisenbahnen zwingen heute jedes Land, sich auf die Produktionen zu konzentriren, für die es nach Klima, Boden und Handelsverhältnissen geschaffen ist. So sind die großen Ebenen in Südrußland, in Ungarn, in Amerika, in Indien bei passendem Klima Weizenländer, während Gebirgsländer für Viehzucht und Viehhaltung Vorzüge haben. Die Befürchtung, als würde der Futterbau den Getreidebau zu sehr beeinträchtigen, ist wenig begründet. England liefert den Beweis, daß bei vermehrtem Viehstand die Körnerproduktion nicht abnehmen muß, ja sogar zunehmen kann. Auch für unsere Verhältnisse ist starke Viehhaltung das Fundament lohnenden Getreidebaues, weil wir durch reichlichere Düngung mehr Getreide zu produziren trachten müssen, damit die Quantität den Ausfall im Konkurrenzpreise decke. Eine vermehrte Viehhaltung kommt allen Kulturen zu gut nach der Annahme: viel Vieh, viel Dünger, viel Bodenkraft. Die Erfahrung lehrt auch, daß die in der Landwirtschaft zurückgebliebenen Länder die viehärmsten sind. Wie steht es mit dem schweizerischen Viehstande?

Der Gesamtwert der durchschnittlichen jährlichen Produktion der schweizerischen Landwirtschaft wurde auf rund 500 Millionen Fr. ge-

schätzt, die Viehhaltung ist dabei beteiligt mit zka. 75% und die Rindviehhaltung mit über der Hälfte des ganzen Produktionswertes. Die Schweiz hatte nach der Viehzählung von 1886:

Kälber bis ½ Jahr, zur Aufzucht	150,276
" " " " zum Schlachten	32,823
Jungvieh von ½—1 Jahr	102,641
Stiere von 1—2 Jahren	13,820
Rinder über 1 Jahr	186,983
Ochsen von 1—3 Jahren	41,192
Kühe	663,102
Stiere über 2 Jahre	4,571
Ochsen über 3 Jahre	17,130
Total	1,212,538 Stück.

Auf 1000 ha. Kulturland 557 oder auf 1□km. 55,7 Stück. Davon bringt es auf den Kanton Bern 258,153 oder auf 1□km. 64,7 Stück.

Es haben zum Vergleich auf 100 Einwohner:

Italien	16,8	Rindviehstücke.
Frankreich	30,9	"
Belgien	25,1	"
Baden	37,8	"
Württemberg	45,8	"
Bayern	46,7	"
Preußen	31,8	"
Sachsen	21,3	"
Oesterreich	38,8	"
Schweiz	41,2	"
Kanton Bern	46,9	"
Kanton Graubünden	80,5	"

Die große Bedeutung der Rindviehhaltung für unser Land erhellt aus folgenden Zahlen: Wertet man die Kühe durchschnittlich zu 300 Fr., so bringt es von 663,102 eine Kapitalsumme von Fr. 198,930,600 oder zka. 200 Mill. Fr. Das übrige Rindvieh zu 100 Mill. geschätzt, dürfte nicht zu hoch gegriffen sein, so daß das Rindvieh der Schweiz ein Kapital von zka. 300 Mill. Fr. repräsentirt. Der Gesamt-Milchertrag wird auf 180—200 Mill. Fr. angeschlagen; nach den Zolltabellen wurden im Jahr 1887 für ungefähr 50 Mill. Fr. Milchprodukte, als Käse (40 Mill.), condensirte Milch (10 Mill.), Butter (86,754 Fr.) ausgeführt oder exportirt, und an frischem Fleisch wurde im gleichen Jahr ausgeführt für 4,251,091 Fr.

Auffallenderweise haben wir noch eine beträchtliche Vieheinfuhr nötig; die Zolltabellen notiren pro 1887 für Schlachtvieh eine Mehreinfuhr von 28,384 Stück im Gewicht von 150 kg. und darüber und im Wert von Fr. 16,001,587, für Nutzvieh von 150 kg. Gewicht und schwerer ebenfalls eine Mehreinfuhr von 9697 Stück mit einer Ausgabensumme von Fr. 4,000,016, und für Rindvieh von 60—150 kg. — worunter allerdings der Grenzverkehr mitwirkt — 14,599 Stück im Wert von Fr. 2,557,437. Einzig der Posten Kälber zeigt eine Mehrausfuhr von 8989 Stück, gewertet zu Fr. 183,667. Es betrug 1887 die Gesamtausfuhr für Rindvieh 59,083 Stück im Wert von Fr. 13,714,487, die Gesamteinfuhr 102,764 Stück im Wert von Fr. 36,690,936.

Aus diesen Zahlen ist zu schließen: einmal, wie groß die Bedeutung der Rindviehhaltung für unsere volkswirtschaftlichen Verhältnisse ist, dann aber auch, wie notwendig es ist, daß wir unsere Viehstände zu **mehren** und zu **bessern** suchen, schon um gegenüber dem Auslande unabhängiger zu werden. Daß der Landwirt **mehr** und **wertvolleres** Vieh halten und die Viehprodukte möglichst hoch verwerten könne, muß namentlich der Fürsorge des Staates empfohlen werden; denn dadurch hebt er am meisten die Urproduktion.

183. Die Rindvieharten.

Es gibt noch jetzt wildwachsendes Rindvieh. Amerika hat seine Büffelherden in den großen Ebenen oder Prairien und den Bisamochs mit dem Fettklumpen an der Schulter, Asien hat in China und Tibet den Grunzochsen mit Pferdeschweif, langer Mähne und zottigen, bis an den Boden reichenden Haaren. In Europa lebt noch wild der Wisent im Kaukasusgebirge und in den polnischen Wäldern. Dagegen ist der europäische Ur oder Auerochs ausgestorben, der mit dem Wisent schon zur Pfahlbautenzeit in unserm Lande wohnte. Römische und griechische Schriftsteller berichten noch von einem wilden Ochsen, der sich durch Kraft und Größe wie durch seine langen Hörner auszeichne. Nach der Übereinstimmung im Knochenbau werden zwei große europäische Rindvieharten vom Urochs abstammen, nämlich die sog. Niederungsrasse in den nördlichen Küstenländern und die podolische oder ungarische Rasse im südöstlichen Europa; letztere ist einfarbig, von silbergrauer bis tief braungrauer Farbe und nie gefleckt, während die Rassen des nördlichen und westlichen Europa gefleckt sind. Das einfarbige Vieh verbreitet sich über die Donauländer, über Rußland, Ungarn, Bayern, Österreich, Italien. Auf die vielen Landrassen, meist nach Ländern benannt, können wir nicht näher eintreten, sie entstunden da, wo Niederungsrassen und Bergrassen ineinander über-

gingen. Je nach den Klima- und Bodenverhältniſſen und den vorhandenen Lebensbedingungen haben ſich bei den Raſſen Eigentümlichkeiten ausgebildet; das Niederungsvieh in den grasreichen Ebenen von Küſtenländern findet mit wenig Mühe reichlich Nahrung, es wird phlegmatiſch, gutes Milchvieh, wie die Holländer, Holſteiner, Dänen, oder gutes Maſtvieh, wie das engliſche. Bergvieh dagegen muß ſeine Nahrung mit körperlicher Anſtrengung ſuchen, Bergluft und Bergweide kräftigen es und machen es auch zur Arbeit tauglich. Was die Abſtammung des Schweizerviehes belangt, ſo iſt für das Braunvieh Abkunft vom Ur unbeſtritten, dagegen bildet die Schweizer Fleckviehraſſe eine eigene, jüngere Raſſe für ſich als ſog. großſtirnige Rind- oder Frontoſus-Raſſe, von welchem in den Pfahlbauten keine Knochenreſte gefunden wurden, das alſo damals noch nicht lebte und deſſen Schädelformen von denjenigen der zwei ältern Raſſen abweichen.

Wenn wir die europäiſchen Rinderraſſen einteilen wollen, ſo denken wir uns eine Linie gezogen von der Oſtſee zum Bodenſee, Genferſee und mittelländiſchem Meer, dann hätten wir nördlich und weſtlich derſelben gefleckte Vieh, öſtlich und ſüdlich derſelben einfarbige. Die drei großen Stammraſſen wären:

1. Alter Fleckviehſtamm, Bos primigenius, vom Ur abſtammend.
2. Einfarbiges Vieh { a. langhörniges. b. kurzhörniges.
3. Neue Fleckviehraſſe, großſtirniges Rind.

184. Das Schweizer Fleckvieh und Braunvieh.

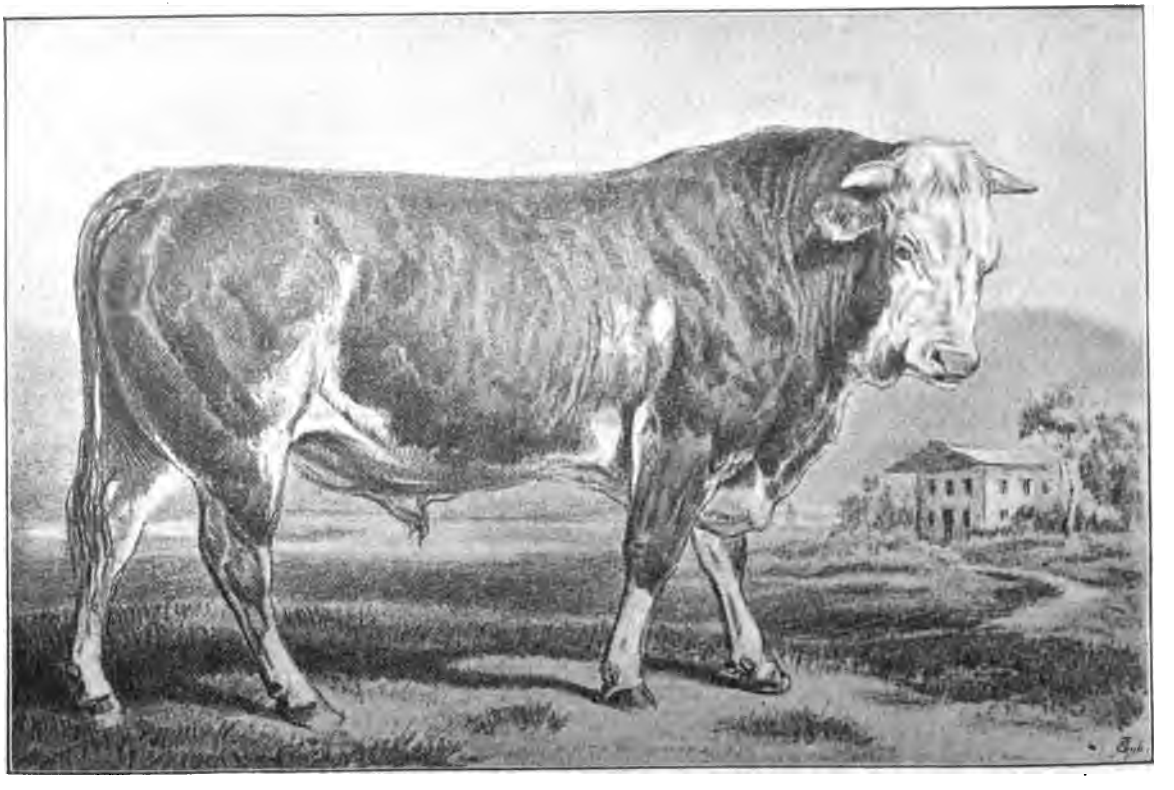
Von den europäiſchen Rindviehraſſen beſitzt die Schweiz zwei der ſchönſten, größten und beſten. Dieſelben wurden ſeit alten Zeiten durch Reinzucht forterhalten, in den Alpenlandſchaften durch rationelle Zucht, ausgezeichnetes, unerſetzbares Alpenfutter und treffliche Pflege mehr und mehr veredelt, ſo daß ſie zu den ſchönſten und beſten Viehſchlägen gezählt werden. Sie ſind auch der Stolz des Schweizerbauern und bilden die größte Quelle ſeines Wohlſtandes. So wird er ſtets dieſe großen Geſchenke des ſchönen Vaterlandes ſchätzen, ſie nicht mit Fremdlingen vermiſchen, ſondern rein erhalten, wie ſie ſich dem Berglande angepaßt haben.

Geographiſch verbreiten ſich die beiden Raſſen ſo, daß das Fleckvieh in der Weſtſchweiz, das Braunvieh in der Oſtſchweiz ihren Hauptſitz haben; in der Mittelſchweiz treten ſie einander entgegen und deshalb beide neben einander auf. In der Schweiz führt die Scheidungslinie zwiſchen Fleckvieh und einfarbigem Vieh vom Bodenſee nach dem Montblanc, öſtlich und ſüdlich dieſer Linie iſt Braunvieh, weſtlich und nördlich derſelben

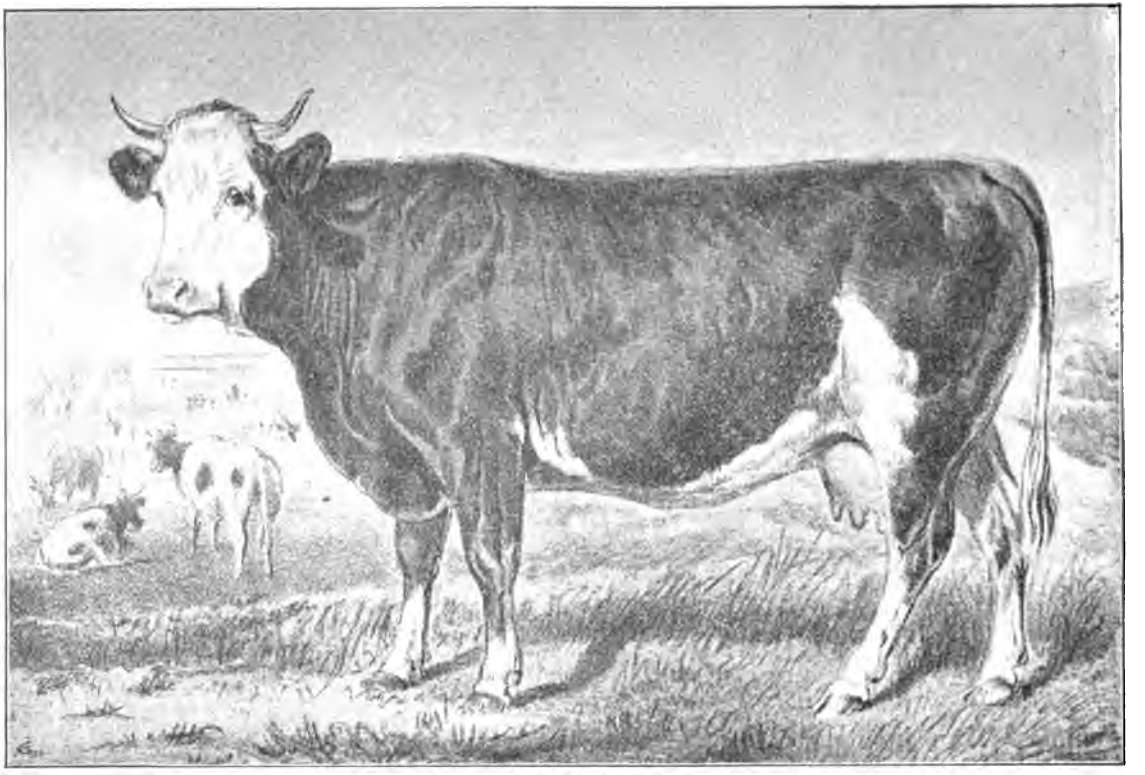
Fleckvieh. Die Linie schneidet durch die Kantone Luzern, Zürich, Thurgau, welche auch beide Rassen führen.

Die Fleckviehrasse teilt sich in Rotfleckvieh und Schwarzfleckvieh; letzteres ist hauptsächlich im Kanton Freiburg vertreten, ersteres im Kanton Bern. Man spricht deshalb auch von Freiburgerfleckvieh und Bernerfleckvieh.

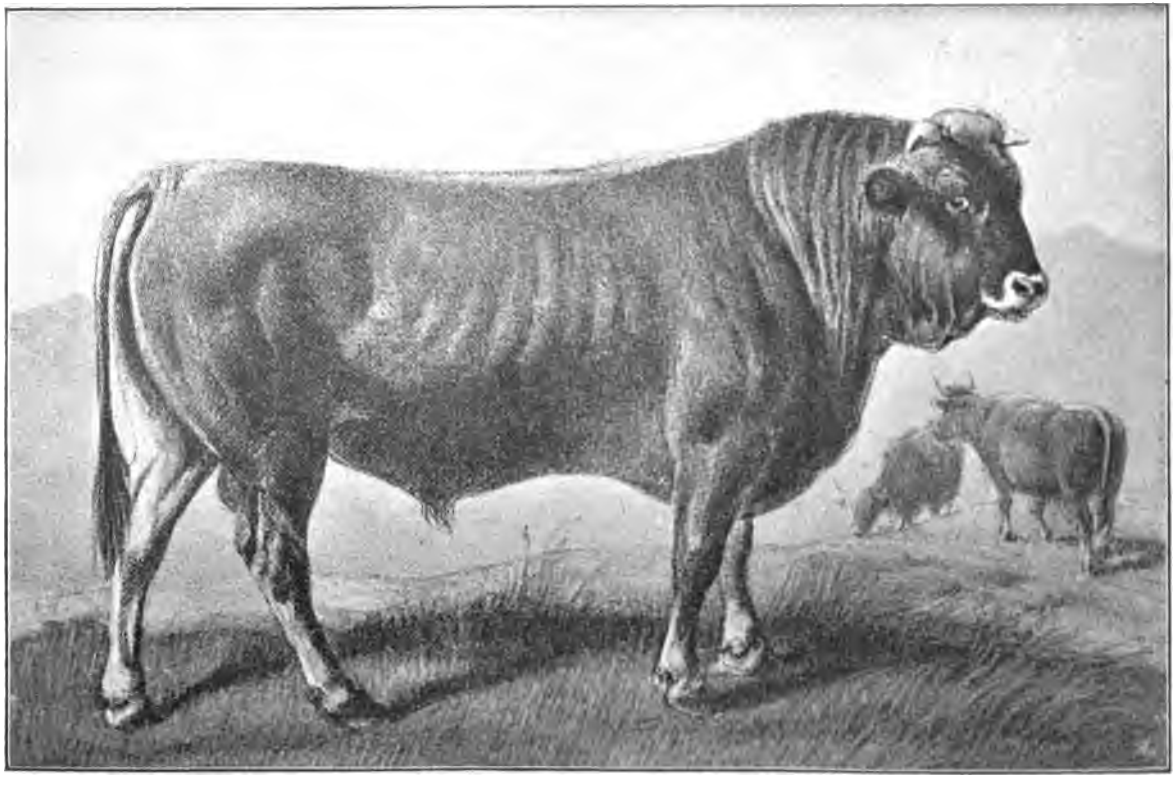
Vom Bernerfleckvieh steht das **Simmentaler-Saaner-Vieh** oben an, schon mit Rücksicht auf seine Größe, dann namentlich wegen seines guten Namens, den es im Auslande hat. Von Alters her wurde es gehalten im Simmental und im Saanenland im Berneroberland und verbreitete sich über die Ortschaften Latterbach, Erlenbach, Weißenburg, Boltigen, Zweisimmen, seitwärts den Landstraßen Oberwyl und Därstetten, ferner die Talschaften Diemtigen (Niedersimmental), St. Stephan und Lenk im Obersimmental, dann im Saanenland über Saanen, Gstaad, Lauenen, Gsteig. Wie sind diese Gegenden zu diesem vorzüglichen Vieh gekommen? Wie schon bemerkt, bildet das Schweizerfleckvieh eine europäische Rasse für sich, eine jüngere, wie die Schädeluntersuchungen von Prof. Rüttimeyer in Basel feststellen. Indem nämlich die Naturforscher die ausgegrabenen Schädelknochen wieder zusammenfügen und die Kopfform herstellen, können sie sichere Schlüsse ziehen auf Größe und Lebensart des früher vorhanden gewesenen Tieres und Vergleiche anstellen mit den jetztlebenden. Sicher ist auch, daß die Simmentalerrasse einst in Skandinavien lebte, woselbst man in den Torfmooren übereinstimmende Knochenreste gefunden hat, und da die Geschichte darauf hinweist, daß unsere Alpenbewohner von Schweden kamen, so wird angenommen, die Simmentalerrasse habe ihre ursprüngliche Heimat im Nordland Schweden. Das Exterieur der Simmentaler weist folgende charakteristische Merkmale auf: Ein schöner, weißer, gefälliger Kopf mit breiter, etwas vertiefter Stirn, große, lebhafte und doch freundliche Augen, die Zutraulichkeit verraten, das Maul oder Flotzmaul weißrötlich oder weiß, die Zunge fleischfarbig, Maulöffnung und Nasenlöcher oder Nasennüstern verhältnismäßig groß, breite und doch nicht schwere Ohren mit langen Haaren und sehr beweglich, leichte, weißgelbe Hörner, an der Wurzel platt, an den Enden braun oder braunweiß, nicht schwarz, bei den Kühen vorwärts und aufwärts, bei den Stieren auswärts gerichtet, der Hals nicht zu lang, mit gut entwickelter Wamme zur tiefen Brust hinab, breiter Bug, der an Hals, Schultern und Rücken gut anschließt, der Rücken breit und gerade, zu beiden Seiten gerundet in die Rippenpartien übergehend, breite Lenden und breites Kreuz, die Schwanzwurzel nicht selten etwas hoch angesetzt, der Schweif lang, mit starkem Haarbüschel, tiefe, breite Brust, lange, kräftige Schultern, mäßig tiefer Bauch, kurze Flanken, regelmäßig gestellte Gliedmaßen, breiter, gerader Stand, die Beine in den Knien fein, in



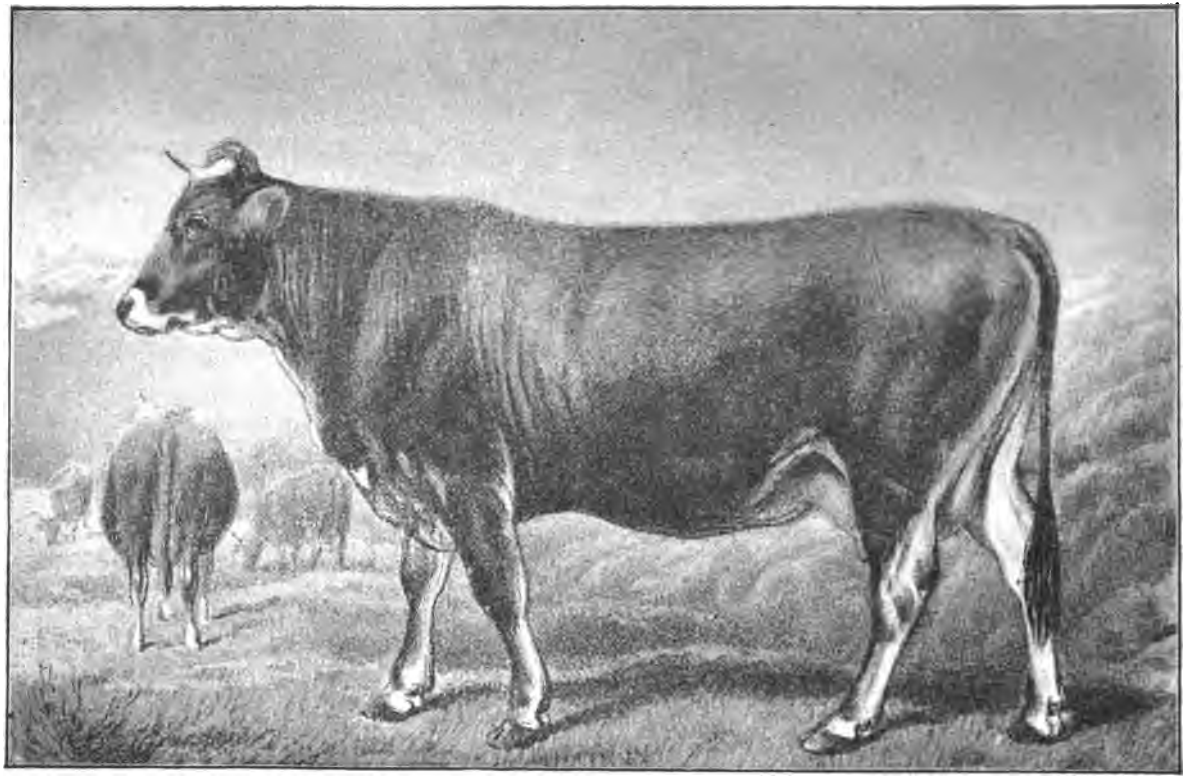
Männliches Tier der Fleckviehrasse (Simmenthaler-Schlag).



Weibliches Tier der Fleckviehrasse (Simmenthaler-Schlag).



Männliches Tier der Braunviehrasse.



Weibliches Thier der Braunviehrasse.

den Klauen fest, die Oberschenkel breit und muskulös, die Haut mitunter etwas dick, aber elastisch, die Haare weich und fein, selten mit struppigen Berghaaren, wie etwa naßkalte Sommer es mit sich bringen können. Euter und Milchzeichen sind wohl ausgebildet. Die Farbe ist hellrot oder falbrot, rot- oder falbscheckig, mit weißbedeckter Stirn und Nase. Schwarze Abzeichen am Flotzmaul, an der Zunge, an den Ohren und schwarze Hornspitzen sieht man nicht gern. Der leichte Bau in Kopf, Hörnern und Gliedern verraten ein feines Knochengerüst.

Diesem vorzüglichen anatomischen Bau entsprechen die physiologischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit. Die Tiere sind sehr munter und gehen stolz einher und sind doch von sanftem, gutmütigem Charakter. Ihre Bewegungen sind flink, kräftig und ergiebig. Der etwas schlanke Leib, die zum Körperumfang wohlgebildete Brust, der gestreckte Hals, das gut entwickelte, feine Euter, die leichten Glieder, der schöne, hoch und stolz getragene Kopf verleihen den Simmentalerkühen den Charakter ausgeprägter Weiblichkeit. Der Stier hinwiederum hat in dem kurzen Kopf, dem starken Nacken und Widerrist, der geräumigen Brust, den muskulösen Gliedern Kennzeichen der Kraft und ist dabei doch gutmütig.

Von den Bergen in die Niederung versetzt, zeichnen sich die Bernerflecken aus durch Gesundheit, Gefräßigkeit und Zunahme der Nutzung, akklimatisiren sich leicht, so daß sie nach Norddeutschland und Italien, nach Ungarn oder Frankreich verlangt werden zur Verbesserung der Landrassen.

Nach den oberländischen Viehschauen beträgt die durchschnittliche Bandhöhe von großen Simmentalerkühen 143—149,2 cm., das durchschnittliche Gurtmaß 186—194,9 cm. Bei einzelnen ältern Bullen betrug die Bandhöhe 166—172 cm. und das Gurtmaß 228—232 cm. Ausgewachsene fette Kühe wiegen 15—18 Zentner und Stiere 20—24 Zentner. Die allgemeine Verwendbarkeit zu Milch-, Mast- und Arbeitsvieh erhöht ihren Wert und erhebt sie hierin zur ersten Viehrasse der Welt, mag sie daneben von Milchrassen in der Milch, von Mastrassen im Fleisch überholt werden.

Der Frutigerviehschlag ist der etwas kleinere Berner-Fleckviehschlag, stimmt sonst in körperlichen Eigenschaften, in Formen und Farbe mit dem großen überein und erreicht bei weitem Körperbau und tiefem Wuchs immerhin ein bedeutendes Maß und Gewicht; die durchschnittliche Bandhöhe beträgt 142,7 cm. und das Gurtmaß 186,9 cm. Von gedrungenem, weitem und tiefem Bau und von harmonischen Formen, macht es ebenfalls einen angenehmen Eindruck. Das muntere Frutigvieh ist der Liebling der kleinen Landwirte, weil es sich sehr gut zu Stallvieh eignet, weniger Futter bedarf, es gut verwertet, reichlich Milch gibt, leicht zu mästen und zur Arbeit anstellig ist. Wie der große Simmentaler-, so

vererbt auch dieser mittelgroße Frutigschlag seine Eigenschaften sicher und constant auf Umzucht und akklimatisirt sich ebenfalls leicht. Reichenbach mit Kienthal, Kandergrund, Adelboden und Aeschi sind der Stammsitz.

Das Bernerfleckvieh im Jura ist kein besonderer Schlag, sondern entspricht dem Frutigschlag, mit welchem es im Blute aufgefrischt wird. Das Jurafleckvieh trifft man am besten gehalten in den Freibergen oder Franches Montagnes des Berner-Jura.

Die Freiburgerrasse oder die Schwarzfleckrasse wird für die größte und schwerste der Schweiz gehalten und findet sich am meisten vor in den Bezirken Boll und Greyerz (Bulle und Gruyères). Das ausgewachsene Tier dieser Rasse fällt durch stämmigen, massenhaften Körperbau in die Augen. Der Knochenbau ist schwerer und weniger fein, als bei den Rotflecken. Der Kopf ist groß und schwer, mitunter der Nasenrücken geramst, das Auge groß, die Hörner stark, von weißgelber Farbe mit schwarzen Spitzen, das Flotzmaul schwarz und groß, die Nasenlöcher gut geöffnet, die Ohren groß und innen stark behaart, der Hals kräftig und fleischig, die Wamme schwer, aber kurz, die Schultern breit, die Brust tief, der Rücken gerade, die Rippen gewölbt, das Kreuz breit und stark, die Schweifwurzel etwas hoch, Haut und Haare sind weniger fein, als beim Simmentalerflecken. Die Farbe ist meistens schwarzweiß gefleckt oder ganz schwarz; rotscheckige und rotbraune, oder mit braunen Streifen gerahmte kommen vor bei Kreuzung von Rotflecken mit Schwarzflecken. Dieser große Viehschlag bedarf reichlicher Fütterung, wird für die Metzg schwer, liefert starke, gutmütige Arbeitstiere, und sind übrigens gute Milchtiere bei ihm auch nicht ausgeschlossen.

Das Braunvieh. Diese älteste Rasse der Schweiz hat noch mehr verschiedene Schläge nach Größe und Farbenunterschiede. Der schwerste ist der Schwyzer mit den Unterschlägen von Einsiedeln, der March und Rigischlag. Dieser große Braunviehschlag findet sich in den Kantonen Schwyz, St. Gallen, Zürich, Zug und Luzern. Eigene Gebirgsschläge hat wieder Graubünden, für niedere Alpen größere, für höhere kleinere; fernere aparte Schläge sind die Urner, die Unterwaldner, Oberhasler, Walliser, Appenzeller; je nach den örtlichen Verhältnissen und der Vermengung mit andern verwandten Schlägen größer oder kleiner. Die beliebteste Farbe ist das Mäusegrau, hellbraun in zweiter und dunkelbraun in dritter Linie. Charakteristisch ist für Rassereinheit: dunkelgrauer Nasenspiegel mit hellerer Verbrämung, dunkelgraues Maul und dunkelgraue Zunge, heller Rückenstreifen. Zeichen von unreiner Rasse sind: rötliche Haare zwischen den Hörnern und in den Ohren, rötliche Hornspitzen und Klauen, rötliche oder gefleckte Nase; gemeinsam haben sie ferner die dunkeln Klauen und die schwarzen Hornspitzen. Besondere Merkmale sind: Kurzer Kopf, gut gestellte, leichte Hörner mit schwarzen

Spitzen, breites Maul, große Ohren, mäßig langer Hals mit gut entwickelter Wamme, breite Bruſt, breiter, gerader Rücken, breites Kreuz, Schwanzanſatz nicht zu hoch, Mittelleib gut geſchloſſen, die Gliedmaßen gut geſtellt, die Haut geſchmeidig, Euter und Milchzeichen gut entwickelt.

Bei dem gut geformten und geſchloſſenen Körperbau eignet ſich das Braunvieh auch zu Arbeitsleiſtungen und gehört es zu den milchreichſten Viehraſſen; im Fleiſch kommt es dem Rotfleck nicht nach. Seit Jahrtauſenden hat ſich dieſe vorzügliche Viehraſſe in den Bergen der ſüdlichen und ſüdöſtlichen Schweiz forterhalten, ohne auszuarten, und es ermöglichen die kleinen Schläge, die höchſten Alpenweiden nutzbar zu machen, wahrlich auch ein großer Vorzug dieſer Raſſe. Eine Kollektion ſchweren Braunviehs oder ein Stall voll gutgenährter, großer Braunen präſentirt ſich prächtig; an den großen Ausſtellungen ſind die Flecke den Braunen hingegen doch über.

185. Die Rindviehzucht.

Mehr und wertvolleres Rindvieh dem Lande zu verſchaffen, bezeichneten wir als die wirkſamſte Förderung des nationalen Wohlſtandes. Wird der Kapitalwert des geſamten Rindviehſtandes auf 360 Millionen Franken geſchätzt, ſo hat unſer Land an Zucht- und Nutzvieh für 82,8 Mill. Fr. zu produziren. Im Jahr 1887 wurden laut den Zolltabellen 43,681 Stück mehr in's Land eingeführt als ausgeführt, und die Mehrausgaben betrugen Fr. 22,976,499. Die Aufzucht von Rindvieh muß auch empfohlen werden mit Rückſicht auf zu einſeitige Milchviehhaltung, welche die Preiſe der Milchprodukte herabdrückt. Gewöhnlich treibt die große Maſſe der Bauern, namentlich der Kleinbauern, die eine Richtung der Viehhaltung, z. B. Kalbermaſt- oder Käſereiwirtſchaft, ſo lange, bis die Preiſe ſehr gedrückt ſind, während doch mancherorts auch im Unterland die Verhältniſſe zu Viehaufzucht, ſei es zu Milch-, Maſt- oder Arbeitsvieh, günſtig und lohnend wären.

Aber nicht nur im Intereſſe des nationalen Wohlſtandes und der beſſeren Verteilung der Nutzungsrichtungen iſt eine vermehrte Viehaufzucht zu wünſchen, ſondern auch der betreffende Landwirt, der ſein Vieh ſelbſt aufzieht, hat dabei unbeſtreitbare Vorteile, inſofern er richtig dabei vorgeht, d. h. die züchteriſchen Grundſätze befolgt. So z. B. weiß er dann, was er hat, wenn er von eigenen Zuchttieren Junge aufzieht; iſt nicht vom Riſiko des Marktes und von Viehhändlern abhängig; gerät auch nicht jedes Stück nach Wunſch, ſo iſt der Verluſt verhältnismäßig nicht ſo groß, wie bei gefehltem gekauftem Vieh. Wird z. B. das Rind nicht trächtig, oder wächst der Zuchtſtier nicht ſchön genug aus, ſo können ſie zur Arbeit verwendet und gemäſtet werden.

Zwar weist der Betrieb der Viehzucht auch in unserm Lande manigfache Abwechslung auf: im Gebirge in den Zuchtgegenden fast ausschließlich Jungviehzucht, wie in den Alpen; im Jura stellenweise Zucht von Arbeitsvieh, wo Ochsen auf dem Markt gut bezahlt sind; seltener wird auf Mastvieh hin gezüchtet; wie wir noch ausführen werden, zu wenig; häufig dagegen ist im Ober- und Unterland die Zucht auf Milchvieh.

Im Zuchtverfahren herrscht mehr Einheit, da bereits überall die Inzucht und zwar Reinzucht angewendet wird. Die Kreuzung hat für ein Bergland mit guten Schlägen wenig Bedeutung in der Viehzucht; hier gilt es, die einzelnen besten Schläge, wie sie sich im Laufe der Zeiten den örtlichen Verhältnissen angepaßt haben, durch Reinzucht zu erhalten; dagegen für Landarten ist sie angezeigt, da mit Originalzuchtstieren einer bessern Rasse erstere gehoben werden kann, allerdings auch nur, wenn Originaltiere der fremden Rasse mit der nötigen Ausdauer zur Verwendung kommen und eine bessere Ernährung und Pflege die Zucht überhaupt hebt.

Die Auswahl der Zuchttiere des eigenen Schlages, also die Reinzucht, hat zu örtlicher Anpassung noch die Vorteile für sich, daß bessere Haltung an und für sich schon die Tiere verbessert und daß bessere Zuchtstücke einzeln sicherer und leichter erhältlich sind, als fremde. (Vergl. allg. Zucht.) Das Ziel in der Aufzucht des Rindes haben wir zu erkennen in früher Entwicklung zum Nutzungszweck, in schnellem Kapitalumsatz und möglichst hoher Ausnutzung des Futters. Kräftige Tiere mit guter Verdauung, Energie in allen Lebenstätigkeiten und größter Produktionskraft zu erziehen, ist Aufgabe der Jungviehzucht; zweckmäßige Aufzucht und reiche Ernährung sind die Mittel dazu. Tiere mit guten Körperformen: feinen, aber dichten, festen Knochen, weicher, elastischer Haut, geräumiger, tiefer Brust, weitem, geräumigem Leib, breit in Lenden und Kreuz tragen die Anlagen zu guter Futterverwertung. Das ist ein sehr wichtiger Faktor; denn wenn z. B. die 662,102 Schweizerkühe jede nur um 10 Rp. mehr das Futter verwerten, so bringt es im Tag 66,310 Fr. und im Jahr 24,140,150 Fr. Haben wir nun einen guten lokalen Viehstamm und züchten nur mit dem Besten und nicht mit zu verwandtem Blut, und kommt dazu reiche Ernährung und gute Pflege, so werden wir diesen Stamm zu hoher Ausbildung bringen. Dabei ist auf die individuellen Eigenschaften das Hauptgewicht zu legen, das Vatertier kann z. B. aus gutem Stamm sein und doch fehlerhafte Anlagen haben. Anderseits genügt es auch nicht, ausgezeichnete einzelne Tiere zu wählen; es muß dazu noch Sicherheit betreffend Stammkontrolle hinzukommen. Beste Individuen mit zuverläßigem Nachweis über Herkunft durch Herdenbücher sind bei der Auswahl unerläßlich.

„Der Zuchtstier ist die halbe Herde"; sein Einfluß auf die Zucht ist darum so groß, weil er seine Eigenschaften, gute oder schlechte, auf viele Junge überträgt. Darum auch entfallen die weitaus meisten Prämiengelder auf dieselben, wie es selbstverständlich ist; daß in den Gemeinden ausgezeichnete, nur Stiere erster Klasse und der Zahl nach genügend vorhanden wären, sollte die erste Obsorge der Behörden sein. Mögen bestehende Viehprämirungsgesetze Fortschritte in der Viehzucht angebahnt haben, so lange aber in so vielen kleinen Gemeinden die Wahl und Haltung des Zuchtstieres einzelnen Landwirten überlassen wird, die an keine weitern Verpflichtungen gebunden sind, als daß die Tiere zur Zucht anerkannt oder bewilligt werden, so lange Fütterung und Haltung, Controlle über zu starke Benutzung, Verwendung zeugungsunfähiger, zu alter, schwächlicher Zuchtstiere dem Privatinteresse des Halters untergeordnet sind, die gesetzliche Aufsicht eine so ungenügende (von Gemeindebehörden vielerorts gar keine), können wir von Konstanz in unserer Viehzucht nicht reden. Die Prämien wandern alle Jahre in die Hände meist wohlhabender Landwirte und Händler, die das Beste bald genug exportiren und teuer verkaufen. In Zuchtgebieten des Berneroberlandes und auch in größern Gemeinden des Unterlandes steht es mit der Zuchtstierhaltung besser, obschon mancherorts auch hier noch zu wenig auf Herdebuch und Kontrolle der Fütterung und Abnutzung gehalten wird. Vor allem sollten Genossenschaften diese volkswirtschaftlich so eminent wichtige Angelegenheit an die Hand nehmen, wo es nicht von den Gemeindebehörden geschieht; der Staat soll die Durchführung der Viehzuchtsgesetze streng beaufsichtigen und dahin streben, daß schlechte, unpassende Zuchtstiere nicht zur Verwendung kommen.

Die guten Formen des Zuchtstieres haben wir schon kennen gelernt: ein leichter Kopf, starke Brust, gerader Rücken, runde Rippen, walzenförmiger Körper, also nicht Hängebauch, breiter, starker Hinterteil mit nicht zu hoher und zu langer Schweifrübe, gerade, starke Glieder, starke Sprunggelenke, guter Wuchs, Gesundheit und Kraft verratend.

Das Alter betreffend, so ist wichtig, daß er nicht zu jung und nicht zu alt zur Zucht verwendet werde und nicht zu oft. Mit $1^1/_2$ Jahren beginnen, bis 2 Jahre aber noch nicht zu häufig brauchen, dem ausgewachsenen Zuchtstiere 80—100 Kühe zuteilen, wird das Ratsame sein. Zu früh und zu oft zur Zucht verwendet oder auch bei zu mastiger Fütterung werden die Zuchtstiere leicht zeugungsunfähig; überhaupt ist der Schaden groß und wird ihm viel zu wenig vorgebeugt, der durch unbefruchtete oder sog. Galtkühe erwächst. Hinwiederum ist es angezeigt, einen vorzüglichen Zuchtstier so lange, als er Kühe befruchtet, zu verwenden, damit er seine Eigenschaften vielen Nachkommen zuhält.

Nicht nur für den Handel ist es wichtig, daß die Zuchtstiere gut genährt und so schöner erscheinen, sondern besonders auch zur Vererbung kräftigen Nachwuchses und Erhaltung der Zeugungskraft. Besonders zur Zeit starken Zuchtgebrauchs soll der Stier zu Heu oder Gras noch Hafer oder anderes Kraftfutter erhalten. Gepflegt muß er mit besonderer Sorgfalt werden. Freundliche Behandlung von Jugend auf verhütet, daß er später „böse“ und so zur Zucht unzuverlässig und nur zu oft unverwendbar wird. Der Nasenring, im ersten Jahr angebracht, verhütet Bösewerden, und die Operation geht dannzumal leichter. Bewegung in freier Luft ist notwendig. Bei Stallfütterung ist mäßige Verwendung zum Zuge, wie zu Einführen des Grünfutters, am Platze.

Die Auswahl der Zuchtkuh darf nicht weniger auf individuelle Vorzüge und Abstammung Rücksicht nehmen; nur die schönsten und besten sind auch hier gut genug, jede Abweichung von diesem Grundsatz bringt dem Landwirte Ärger und Schaden; lieber das Junge gar nicht aufziehen, wenn es nicht von besten Elterntieren des Stalles ist. Der leichte, freundliche, intelligente Kopf, der leichte Hals, der tiefe und weite Bau, die guten Milchorgane, die weiche, mehr dünne Haut, die feinen Haare, vor allem, was Mutter, Großmutter, Urgroßmutter laut der Stammkontrolle waren hinsichtlich Gesundheit, Leistungen, Dauerhaftigkeit: das sind die Momente, die entscheiden, ob von der oder dieser Kuh das Junge auferzogen wird. So wird der kleine Landwirt vorziehen, das Kalb einer guten Zuchtkuh zu kaufen, als von seiner vielleicht geringen Kuh Nachkommen zu erhalten; denn Futter und Wartezeit, die Kosten also bleiben sich gleich, und von der großen, schönen Kuh wächst auch ein wertvolleres Junge heran.

Das Alter betreffend sollte das Rind $1^1/_2$ bis 2 Jahre alt zur ersten Paarung kommen, früher geschieht es auf Kosten seiner körperlichen Entwickelung und später bleibt es leicht unträchtig. Die Furcht vor dem letztern Fall, nämlich daß das Rind nicht mehr „lade“, sowie auch der Wunsch, in kurzer Zeit Nutzvieh zu erlangen, verleitet den kleinen Mann so oft, zu junge Rinder zum Stier zu führen. Daraus erwächst ihm aber größerer Schaden, als wenn er das starke, unträchtige Rind dem Metzger verkaufen muß; denn die unentwickelte Kuh wird sich schnell abgelebt haben. Das gilt von den engbrüstigen, die erste Zeit sehr milchflüssigen Kühlein, die bald nachlassen, abmagern und oft finnig sind.

Das Unträchtig-bleiben hat verschiedene Ursachen. Die Kühe können bis 15 Jahre fruchtbar bleiben, manchmal nur wenige Jahre. Es gibt solche, die sehr oft rindrig oder stierig werden, meist infolge krankhafter Eierstöcke; wegen beständiger Aufregung magern solche Kühe, Rite genannt, ab; um sie besser mästen zu können, werden sie castrirt, d. h. die Eierstöcke werden herausgeschnitten.

Mitunter werden ſonſt geſunde Kühe gar nicht rindrig, oder ſie „rindern ſtill“, d. h. machen nicht viel Weſens, ſo daß der Melker die richtige Zeit, zum Stier zu fahren, überſieht, beſonders, wenn er den Tag des Kalberns oder des letzten Rindrigwerdens nicht notirt hat. Es kann zu große Maſtigkeit oder Magerkeit Urſache ſein. Reizmittel zum Rindrigwerden ſind Fütterung von Gerſte, Hafer, überhaupt Getreide, auch eine Hand voll Hanfkörner oder etwas aus der Apotheke. Vier bis ſechs Wochen nach dem Kalben wird die Kuh gewöhnlich wieder rindrig und wird, wenn zum Stier geführt, am ſicherſten trächtig; man wartet aber meiſt 2—4 Monate, um wieder zum Stier zu fahren, ſo daß ſie im Jahr nur ein Kalb bringen.

Die Behandlung der trächtigen Kuh hat darauf zu halten, daß ſie reichlich genährt werde, ohne daß ſie früh ſehr fett wird, weil in letzterm Fall die Verdauungskraft geſchwächt würde und das Junge klein bleibt, ſich ſchlecht entwickelt. Mit Unrecht erhält die trächtige Kuh ſchlechtere Nahrung, man vergißt, daß die Mutter das Junge durch ihr Blut ernähren muß, daß zu deſſen Wachstum proteïnreiche Stoffe, Fettſtoffe und phosphorſaurer Kalk notwendig iſt. Gutes Heu und etwas Kurzfutter, Grünfutter werden für Kuh und Kalb gedeihlich ſein, beſonders auch Weidgang, nie aber ſaures oder ſchimmliges Futter. Erreicht die Kuh vor dem Kalben nicht eine gewiſſe Maſt, ſo iſt auf Koſten des ſpätern Milchertrages ſchlecht gefüttert worden. Fünf oder ſechs Wochen vor der Geburt ſoll mit dem Melken nach und nach aufgehört, der Übergang durch nur einmaliges Melken gemacht werden. Durchmelken ſchadet immer der nachherigen Milchergiebigkeit, weil das Muttertier zu Ernährung des großgewachſenen Jungen und zu Milch zu viel Kraft aufwenden muß und Fleiſch verliert; es kann etwa bei ſehr triebigen Kalbinnen und bei Grünfutter wegen Milchfieber oder Euterkrankheit zur Anwendung kommen.

186. Die Aufzucht des Kalbes.

Bei geſunden Kühen mit weitem Leib wird die Geburt des Kalbes ohne beſondere Schwierigkeiten vorübergehen; anormaler Verhältniſſe werden wir noch ſpäter gedenken. Die erſte und gedeihlichſte Nahrung für das Junge iſt die Muttermilch. Des Kalbes Magen iſt anfangs noch nicht vollſtändig entwickelt, nämlich der Panſenteil oder erſte Magenteil nicht; deshalb kann es nur flüſſige Nahrung verdauen, und die erſten Tage iſt die Verdauungskraft auch noch gering. Das Junge erhält die Milch ſäugend, oder indem man es tränkt; erſteres wäre natürlicher und weniger mit Mühe verbunden; allein das Tränken iſt das allgemein Übliche, weil dabei die Kuh ſauber ausgemolken, die Ernährung kontrollirt und das Entwöhnen, d. h. der Übergang zu Gras oder Heu leichter

wird. Das Kalb gewöhnt sich bald an's Tränken, wenn man ihm den Finger in den Mund hält, an dem es saugt, und sein Mund in die Milch des Tränkgeschirres kommt. Widersetzt es sich, so wird ihm der Kopf durch eine zweite Person ein wenig in die Milch gedrückt; saugt es das erste Mal nicht, so treibt es der Hunger das zweite Mal dazu an. Man hält darauf, daß es nicht zu hastig sauft; ist dies der Fall, so gibt man zuerst nur die Hälfte Milch in den Tränkekübel, oder der Melker drückt ihm mitunter den Kopf weg.

Das Kalb wird unmittelbar nach der Geburt mit Stroh abgetrocknet, der Schleim in Nase und Mund entfernt und das Tier alsdann in reichliche Strohstreu gebettet. Nasses Lager nnd Überfütterung sind die gewöhnlichsten Ursachen von Krankwerden und Abgehen der Kälber. Die erste Muttermilch, Brieschmilch oder Colostrummilch darf dem Jungen nicht entzogen werden, aber freilich den ersten und zweiten Tag in geringem Maße, 3 mal im Tag 1 Liter. Die Brieschmilch ist leicht verdaulich, führt ein wenig ab und bringt das Mutterpech aus dem Darm heraus, wodurch Fieber verhütet werden. Ist die Mutter krank oder gibt schlechte Milch, so soll, wenn tunlich, von der zuletzt zum Kalbern gekommenen Kuh die Milch gewählt, dieselbe vielleicht noch gekocht und das Junge in kleinen Portionen daran gewöhnt werden. Der Melker achtet wohl auf die Saufluft und die Gesundheit des jungen Tieres, ob es beim Tränken wedelt mit dem Schwanze und damit sein Wohlsein verrät. Geht der Kot nicht regelmäßig ab, zu fest oder zu dünn, so mindert er die Milchportion und wartet wieder normale Verhältnisse ab. Gegen zu festen Kot streut man ein wenig Glauberfalz in die Milch, gegen zu dünnen Kreidemehl. In der ersten Woche steigt die Milchportion bis auf 4 l. täglich, in der zweiten von 4 auf 6, in der dritten von 6 auf 8 bei gut entwickelten, gesunden Jungen und zwar in der Weise, daß der Melker nur nach und nach das Maß größer gibt, also nicht 1 l. auf einmal zugibt, sondern nur $^1/_2$ oder $^1/_4$ l. mehr, und dabei wohl beachtet, ob die Verdauung gestört wird; ist dies der Fall, so bricht er wieder ab im Milchmaß. Von der vierten Woche an bleibt er bei 8 l. täglich, nur bei ausnahmsweise großen Kälbern bis 10 l., bis das Junge selbst etwas Gras oder gutes Heu frißt, wozu die Zeit gekommen ist, wenn es anfängt Stroh zu fressen, ein Zeichen, daß der erste Magenteil nun auch Arbeit haben will und er dazu nun eingerichtet ist. Etwa nach 10—12 Wochen wird der Melker im Milchmaß abbrechen, von 8 l. täglich auf $7^1/_2$, 7 u. s. f., so daß er mit 22—25 Wochen wieder bei 1 l. ankommt. Kuhkälber brauchen nicht ganz so lang Milch zu erhalten wie Stierkälber, zu Mast- und Arbeitsvieh muß das Milchquantum größer sein, als für Kälber zu Milchvieh. Freilich kann nach einigen Wochen die Milch ersetzt werden durch

nahrhaftes Getränk, wie Hafermehltränke oder Ölkuchenmehltränke, allein das natürlichſte iſt doch die Milch und, wo es gilt, große, ſchönſte Zucht zu erhalten, unerſetzbar. Künſtliche Mittel, wie Lactina und andere in den Zeitungen von Spekulanten auf die Leichtgläubigkeit der Leute publizirte Milchſurrogate, bringen den Kälbern Hungerkuren und dem Beſitzer zum Schaden den Ärger.

Alles Getränk ſoll lauwarm gegeben werden; zu kaltes kann Durchfall machen; vieles dünnes, gehaltarmes Tränkewaſſer ſchafft Hängebauch, ſchlaffe Tiere mit ſchlechter Verdaukraft und ſchlechte Futterverwerter.

Die Kälber von Erſtlingen ſind wenig geeignet zur Aufzucht, weil man Letzterer Leiſtungsfähigkeit noch nicht kennt, und von zu alten Kühen vererben ſich leicht Gebrechen. Während des Winters bis zum April iſt die beſte Zeit zum Kälberaufziehen, da ſo die Jungen ſchon den nächſten Sommer auf die Weide kommen. Sommerkälber gedeihen auch weniger gut, weil ſie von den Fliegen geplagt werden und unruhig ſind.

Wo Weidgang nicht möglich iſt, muß unbedingt bei Hauſe ein Tummelplatz oder eine Kälberweide umzäunt werden. An naßkalten Tagen aber gehören ſie in den Stall; Näſſe, Kälte, Zugluft ſind böſe Feinde der Jungen. Der Jungviehſtall ſoll geräumig, hell und reinlich ſein und eine Temperatur von 12—14° R. haben. Genügend Heu und fleißige Hautpflege dürfen nicht fehlen; von Zeit zu Zeit wird Reviſion gehalten, ein Stück nach dem andern wird außer dem Stalle genau unterſucht, von Ungeziefer gereinigt, und erhält ein hölzernes Joch um die Hörner, damit dieſe in gewünſchter Form wachſen. Zu der nötigen Bewegung im Stalle bedarf ein Kalb einen Platz von 1,5 m. Breite und 2 m. Länge, jedes vom andern abgegrenzt durch Lattenwand von 1,5 m. Höhe. Die Jungen ſollten einander nicht lecken und ſaugen können, was ſie unruhig macht und an Unarten gewöhnt; ungeſtört und ruhig müſſen ſie ſein zu gutem Gedeihen.

Mit dem zweiten Winter, alſo $^3/_4$—1 Jahr alt, kann die Nahrung etwas weniger triebig ſein, wenn nicht Maſtung Zweck iſt. Gutes Heu und Rübli ſind dann ſehr geeignet, etwas Ölkuchenmehl fördert die Verdauung. Die Hautpflege darf kein Ungeziefer aufkommen laſſen; die Läuſe im Nacken, an Ohren und Wamme müſſen vertilgt werden, was das erſte Mal nie ganz möglich iſt. Tabakabſud oder Petrol und Öl ſind einzureiben, um die Läuſe zu erſticken. Schließlich muß betont werden, daß Weidgang eine weſentliche Bedingung iſt zur Jungviehaufzucht, worüber wir ſpäter noch reden werden.

187. Pferdezucht.

Das Pferd ist das edelste Haustier, zu allen Zeiten war es eng mit dem menschlichen Kulturleben verflochten, wie die Geschichte lehrt. Nach der Mythologie oder Göttergeschichte hat es Poseidon, der Meergott, geschaffen, um als nützlichste Gabe mit dem Ölbaum zu konkurriren. Wie hoch es verehrt wurde, darüber gibt es viele Anekdoten. Alexander der Große bändigte den Bukephalos und baute ihm zu Ehren die Stadt Bukephalo. Caligula hielt seinem Lieblingspferde einen Hofstaat, der Brilliader des tapfern Roland, die Gazelle Balduins leben in den Liedern der Dichter fort. König Salomo hielt schon Stutereien und trieb Pferdehandel als ein Regal der Krone. Die Perser opferten der Sonne weiße Pferde; Karthago wählte das Roß zum Symbole; die Germanen fütterten weiße Pferde in heiligen Eichenhainen und deuteten aus ihrem Wiehern Glück oder Unglück im Streite. Im Mittelalter besonders wird das Roß mit dem Ritterleben unzertrennlich, die Marställe der Großen waren sehr kostspielig, und mancher Adelige ist durch die Pferde arm geworden. Der Stallgraf oder Oberstallmeister, wie er später hieß, war einer der ersten Männer im Staate. In neuerer Zeit wird mit den Pferden wieder großer Luxus getrieben, z. B. mit Rennpferden.

Wie an Schönheit, so ist auch an Mut und Klugheit und Treue ihm kein Tier gleich. Leider mißbraucht der Mensch so große Gaben und bringt dem edlen Roß so viel Plagen in Hetzjagden an Wagen, im Wettrennen, in übermäßigem Anspannen, zu starken Traglasten; könnten sie den Menschen wiedervergelten, es käme mancher schlecht weg.

Am besten behandelt wohl der Araber sein Pferd; er hat aber auch das schönste, wenn es auch an Leistungsfähigkeit von Kunstrassen überholt wird. Zu der edlen Araberstute läßt der Muhamedaner seinen Gott Allah sprechen: „Ich habe dich erschaffen ohne Gleichen; die Güter der Welt werden zwischen deinen Augen ruhen; ich will dich glücklich machen vor allen Tieren; denn stets wird Liebe zu dir im Herzen der Menschen wohnen. Du wirst fliegen ohne Flügel und deinen Rücken werden nur die besteigen, die mich erkennen!“

Das edle Pferd wird vom orientalischen wilden Pferde abstammen. Wild lebt heute noch das Zebra in Afrika; dagegen ist das Prairienpferd Amerikas ein freigelassenes und verwildertes Pferd. Verwandte hat es im Maultier und Maulesel, die im Gebirge vorteilhaft Verwendung finden. Die Pferde werden dem Gebrauche nach unterschieden in leichte und schwere Schläge. England besitzt berühmte Rennpferde, von Araber- und Landrasse gezüchtet, sowie schwere Karrenpferde; Frankreich macht ihm in der Pferdezucht den Rang streitig, seine Normänner- und Percheronspferde liefern ausgezeichnete, viel begehrte Wagen- und Militärpferde; Deutschland steht mit letztern oben an.

Zu Veredlung des Pferdes hat sich die Kreuzung bewährt. Das europäische wurde durch das arabische veredelt. Als die Araber Spanien besetzt hielten, bezogen die Engländer beste Tiere, führten die Stammkontrolle strenge durch und kamen, wie in der übrigen Tierzucht, allen Ländern auch in der Pferdezucht vor. Erst nannte man nur die von direkter Abkunft stammenden Tiere Vollbluttiere, später überhaupt alle solche, welche die gewünschten Eigenschaften am vollkommensten besaßen. Man nahm an, daß bei Paarung von edlerm Pferd mit Landpferd die Eigenschaften sich ausgleichen, bezeichnete das Blut des edlen Tieres mit der Zahl 100, das der Landrasse mit 0; eine Paarung von $100 + 0$ gab nach jener Ansicht $\frac{100 + 0}{2} = 50$ oder Halbblut; dieses, wieder gepaart mit 100, gab $\frac{150 + 0}{2} = 75$ oder $^3/_4$ Blut. Das so veredelte englische Pferd war größer und stärker als das Araberpferd, und man fieng an, dieses sog. englische Vollblutpferd auf dem Festland zu kaufen, nach Frankreich, Deutschland, statt des Araberpferdes. So führen das norddeutsche Militärpferd und die französischen Normänner- und Percheronspferde englisches Blut, während in der Schweiz die Kreuzung mit Englands Pferd nicht reüssirte, dagegen die mit dem Normännerpferd befriedigend zu werden verspricht.

Bei der Beurteilung des Pferdes, z. B. beim Ankauf, ist gar manches zu beachten, so daß auch wohlerfahrene Landwirte gern einen zweiten Mann herbeiziehen. Am liebsten beginnt man mit der Untersuchung im Stall, wie das Pferd frißt, ob es ruhig atmet, fromm ist, nicht beißt oder schlägt, ohne Hinken den Standort ändert; dann unter der Stalltüre: ob die Augen hell sind, den Mann wiederspiegeln, nicht tränen, die Nase nicht fließe, der Kehlgang nicht angeschwollen sei, ferner die Zähne betreffend das Alter. — Die Zangen oder die innersten Zähne wechseln mit $2^1/_2$ Jahren, die Milchzähne zu beiden Seiten der erstern in $3^1/_2$ Jahren und die Eckzähne in $4^1/_2$ Jahren; nachher ist das Alter an den Reibeflächen der Zähne zu erkennen, vom 8. und 9. Jahre an weniger sicher, da die Zeichen oder Bohnen auf den Zähnen sich mehr und mehr abnutzen und verschwinden. — Vor dem Stalle wird das Exterieur, die ganze Form oder Figur, die Stellung, die Größe, die Reinheit der Glieder, die Hufe betrachtet; dann erst folgt die Vorführung oder Bewegung, zuerst im Schritt, dann im Trab (ohne Peitsche), ob die Bewegungen regelmäßig, leicht und doch ergiebig sind, ob das Pferd nicht hinkt, mit den Füßen nicht anschlägt und streift; zu der Arbeit, wie es sich schirren, anspannen läßt, wie es auszieht, ob es leicht schreite u. s. w. Die Größe wird auch gemessen mit Bandmaß oder mit Stockmaß, wobei eine Bandhöhe bis zur Widerristspitze unter 156 cm.

kleinere Pferde, von 156—166 cm. mittlere und über 166 cm. große Pferde bezeichnet.

Vom Reitpferd wird gefordert: leichter, elastischer Gang, Schnelligkeit und Ausdauer in den Bewegungen, lebhaftes Temperament; der Körper soll muskulös, aber nicht plump und schwer sein, der Kopf trocken, der Kehlgang weit, der Widerrist hoch, der Rücken kurz und gut geschlossen.

Vom Zugpferde muß verlangt werden: ein kräftiger Bau, ansehnliche Größe und doch guter Gang, Kraft und Ausdauer, ruhiges Temperament, ergiebiger Schritt. Auch für's Zugpferd sind die An-

Fig. 48. (Englisches Vollblutpferd.)

forderungen je nach dem Gebrauche wieder verschieden, z. B. ob Ackerpferd, Postpferd, Lastpferd.

Der Reiter teilt den Pferdekörper ein in Vorhand, Mittel- und Nachhand. Was vor ihm ist: Kopf, Hals und Vorderglieder, Brust und Widerrist bilden die Vorhand; was unter dem Sitz des Reiters ist: Rücken bis zum Kreuz, Lenden, Bauch bilden die Mittelhand, und die übrigen Teile: Becken, Schweif und Hintergliedmaßen machen die Nachhand aus.

Die guten Formen eines edlen Tieres, wie wir sie in der allgemeinen Tierzucht aufgezählt, müssen bei der Beurteilung wohl im Auge behalten werden; hier ist noch auf fehlerhafte aufmerksam zu machen, ohne der Fehler des Pferdes aller gedenken zu wollen, denn deren gibt es gar viele.

Fig. 49. Wagen- und Arbeitspferd. (Anglonormänner.)

Große, ſchwere, fleiſchige Köpfe ſieht man nie gerne, wenn ſie auch den ſchweren Zugpferden nicht hinderlich werden; für Reitpferde ſind ſolche fehlerhaft und für Zuchtpferde nicht duldbar. Der Kopf des edlen

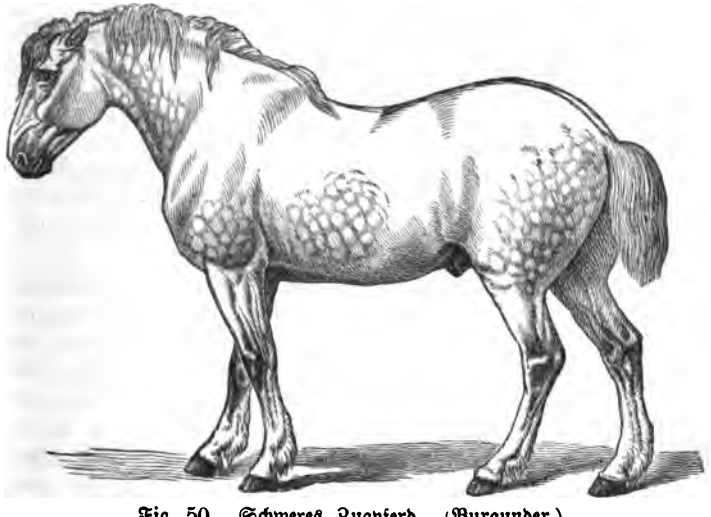


Fig. 50. Schweres Zugpferd. (Burgunder.)

Pferdes ist leicht und wenig fleischig; etwas breite Stirn und breiter Kehlgang sind erwünscht. Der Hals ist fehlerhaft, wenn er zu tief angesetzt, zu lang und dünn oder zu kurz und zu dick ist. Schön ist der Schwanenhals des norddeutschen und der Hirschhals des ungarischen Pferdes. Ein schmaler Mittelleib hat gewöhnlich enge Brust, flache Rippen, Senkrücken, lange, schmale Lenden, kurzes, schmales Kreuz oder überbaute Kruppe, tief angesetzten Schweif, hängenden oder dann aufgezogenen Bauch. Also breit und tief die Brust, kurz und gerade der Rücken, die Lenden breit und geschlossen, das Kreuz lang und muskulös: so ist's beim edlen Pferde. Von Fehlern der Gliedmaßen sind zu nennen: Schwache Muskulatur, kurze, gerade statt schräg angesetzte Schultern, steiler Oberarm, fehlerhafte Hufe, wie Zwanghuf, flacher und voller Huf, Hornspalte, Strahlkrebs, krankhafte Zustände, wie Gelenkgallen, Fesselnfehler, Spat an der innern Fläche der Sprunggelenke u. a. m. Kräftige Muskulatur, breite Gelenke, feste Sehnen, gute Hufe und Ebenmaß mit dem Körper müssen die Glieder des Pferdes haben.

Edle Pferde haben weiche Haut mit feinen Haaren. Risse, Narben, haarlose Stellen deuten auf behandelte kranke Stellen. Nach der Farbe der Deckhaare, der Mähne und des Schweifes unterscheidet man: 1. Braune und darunter hellbraune, goldbraune, rotbraune, rehbraune, kastanienbraune, dunkelbraune, schwarzbraune. 2. Fuchsen, darunter Goldfuchsen, Rotfuchsen, Kohlfuchsen, Schweißfuchsen. 3. Rappen, worunter Glanz-, Kohl- und Rußrappen. 4. Schimmel. Es gibt Grau-, Apfel-, Rot-, Honig-, Forellen-, Fliegen-, Eisen- und Mohrenschimmel. Pferde mit gelben Deckhaaren, schwarzer Mähne und schwarzen Füßen heißen Falbe und solche mit gelben Deckhaaren, weißer Mähne und weißem Schweif Isabelle; ferner gibt es Schecke mit großen, verschiedenfarbigen Flecken und Tiger mit kleinen, andersfarbigen Flecken.

Kopfabzeichen sind: kleiner Stern oder Blümchen, Stern, Spitzstern, Bläße, Milchmaul, Krötenmaul. Von Fußabzeichen seien erwähnt: weiße Ballen, Ferse, Krone, Fessel, Schienbeine; man sagt auch nur gekrönt, gefesselt, halbgestiefelt, gestiefelt, hochgestiefelt.

Noch ist der Stellung des Pferdes als sehr wichtig zu gedenken. Von vorn gesehen, sollen die Vordergliedmaßen die hintern nahezu verdecken und senkrechte Richtung haben; weichen die Knie von der geraden Linie auswärts ab, so heißt die Stellung knieweit, umgekehrt kniceng. Von der Seite gesehen, soll sich die Schulter vom Widerriste gegen die Bugspitze zu schräg und langgestreckt zeigen. Der Oberarm richtet sich schräg gegen den Ellenbogen und ist lang; von hier aus bildet der Schenkel eine gerade Linie bis zur Köte; Fessel, Krone und Huf hingegen reihen sich in stumpfem Winkel nach vorn hin an.

Fehlerhafte Stellungen sind: die **gestreckte**, bei welcher die Schenkel schräg nach vorwärts gespreizt sind, und die **unterständige**, wobei die Vorderschenkel hinter der senkrechten Linie zurückstehen. Weichen die Vorderknie nach vorwärts aus der senkrechten Linie, so heißt man dies **vorbügige** Stellung; weichen sie nach rückwärts aus, so ist es die **rückbügige** Stellung. Bei der bockbeinigen Stellung stehen Fessel, Krone und Huf zu gerade, und wenn das Fesselgelenk senkrecht oder gar nach vorwärts gerichtet ist, so ist dies der **Stelzfuß**, während das Gegenteil, wenn die Fessel zu stark durchtreten ist, so daß die Köte fast den Boden berührt, **bärentatzig** heißt.

Die Hintergliedmaßen, von hinten an gesehen, sollen ebenfalls die vordern bereits decken. Von der Seite angesehen, geht der lange, muskulöse Unterschenkel in mäßig stumpfem Winkel von der Kniescheibe in das breite Sprunggelenk über, hingegen das Schienbein dringt nur wenig gegen den Bauch vor. Fehlerhafte Stellung, von hinten gesehen, ist eine zu starke Annäherung der Sprunggelenke, wie bei den Kühen, ferner **faßbeinige** Stellung, wenn die Hufe nahe beisammen, die Sprunggelenke aber auswärts gebogen sind, und **säbelbeinig**, wenn, von der Seite gesehen, eine starke Biegung der Sprunggelenke ersichtlich wird.

188. Kann die Pferdezucht dem Landwirte anempfohlen werden, und welches sind die Bedingungen?

Es gibt Gegenden, die früher namhafte Pferdezucht trieben und nach und nach davon abließen zu Gunsten der Viehhaltung, so im Kanton Bern im Siebental, im Seeland. Auch in andern Landesgegenden ist die Pferdehaltung eher zurückgegangen, wenigstens der Zahl nach, so in der Waadt, in den Jurakantonen und wohl noch anderwärts. Die Eisenbahnen und der mit ihnen erleichterte Verkehr sind nicht einzig schuld an dieser Erscheinung, sondern namentlich die Konkurrenz besserer Pferdeschläge des Auslandes, wie der norddeutschen Reitpferde und der französischen großen Arbeitspferde. So schwer es den Landwirt im Jura oder in den Alpen ankommt, vom natürlich ererbten und gepriesenen Pferdeschlag abzukommen oder ihn zu verändern durch Kreuzung mit fremden Rassen, so beweist ihm die Nachfrage und der bessere Erlös der neuen Zuchten mit Importation fremder Hengste, daß sie in ihrem eigenen Interesse nachgeben und auf einen größern, eleganteren Pferdeschlag halten müssen, der zu den geschätzten Eigenschaften der Landrasse noch andere Vorzüge hat. Übrigens sind die Landschläge vielerorts durch planloses Züchten und unrationelle Fütterung zurück gekommen, vererben Fehler, wie Senkrücken, enge Brust, überbauten Hinterleib u. a. Das Vorgehen der Behörden zu Hebung der Pferdezucht durch Importation

von fremden, bessern Rassen ist darum nur zu begrüßen, und man hat es mit der Wahl der Normänner- und norddeutschen Rassen glücklicher getroffen, als früher mit der englischen. Dabei dürfen uns die hohen Summen, die in's Ausland für Zuchtmaterial gehen, nicht erschrecken; um in solchen Bestrebungen sicher zum Ziele zu gelangen, heißt es Ausdauer haben und die nötigen Opfer bringen. Wie solche Anstrengungen sich lohnen können, wissen die Zuchtgegenden, welche in den renommirten Pferden ihre Quelle des Wohlstandes haben.

Die richtige Pferdezucht setzt an Bedingungen voraus: Interesse und Freude an den Pferden und Verständnis für die züchterischen Grundsätze, sowie in Behandlung junger Pferde, passendes Zuchtmaterial, reichlich vorhandenes, nicht zu teures Futter und Gelegenheit zu Weidgang.

Es wäre nun freilich verkehrt, da und dort Pferde züchten zu wollen, wo die Verhältnisse dazu nicht günstig sind. Wo Viehhaltung rentabler ist, wird sie die Pferdehaltung beschränken, ja bei der teuren Fütterung der Pferde werden solche noch auf eine kleinere Zahl reduzirt durch Halten von Zugochsen, deren Kapital sich schneller umsetzt beim Metzger. Dagegen läßt der Landwirt nicht gern von der alten, immerhin guten Mode, alle Jahre ein Fohlen auf die Bergweide führen zu können, sei es von eigener oder fremder Stute; es gehört das so gewissermaßen zu seinem Geschäft; fehlt es einer Wirtschaft, so verliert sie ein Stück vom idyllischen Leben, denn Stute und Fohlen in der Hausweide beachten und das Fohlen auf dem Berge besuchen zu können, gehört zum Liebsten, was der Landwirt, besonders der junge, genießt.

Im Gebirge haben wir Weiden, welche für Rindvieh wenig, aber noch für Pferde passen, obschon die Pferdefohlen auf guten Weiden auch besser gedeihen könnten, als auf den mindern. Aber der Umstand, daß eine kleine Zahl junger Pferde eine Weide so stark abnutzt, als eine größere Zahl Rindvieh, hat eben die Folge, daß der Berginhaber den Pferden die geringere Weide zuteilt. Trocken gelegtes Land an Flüssen und Seen könnte auch noch ergiebiger zu Pferdeweiden benutzt werden, als es geschieht, und die Juraberge besonders sind geeignet zu einem Pferdezuchtgebiet. Daß wir in der Pferdezucht zurückstehen und auf's Ausland angewiesen sind, beweisen auch die Zolltabellen; denn pro 1887 sind 4434 Pferde mehr ein- als ausgeführt worden mit einem Mehrkostenbetrag von Fr. 3,209,141; für Fohlen beträgt die Mehreinfuhr 1755 Stück mit einer Ausgabesumme von Fr. 544,040. Selbst noch für Gebirgspferde, nämlich für Maultiere und Esel, gingen im selben Jahr Fr. 25,733 in's Ausland. Die Schweiz besaß nach letzter Viehzählung an Pferden, jüngern und ältern, 98,622 Stück, worunter nur 272 Hengste und 6888 trächtige oder säugende Stuten; bringt auf 1000 ha. benutzten Bodens 45 Pferde. Maultiere und Esel waren 4788 oder nur 2 Stück auf

1000 ha. Mit Ausnahme von Italien haben alle Nachbarstaaten stärkern Pferdebestand als die Schweiz. In den Militärstaaten sind Zuchtgestüte und Landgestüte; erstere züchten nach bestimmten Zwecken, z. B. nur Zugpferde, oder Reitpferde, oder Wagenpferde, die Landesgestüte sind staatliche Zuchtställe, wo die Hengste gehalten werden zu Förderung der Landeszucht. Bei uns und auch in andern Ländern wird die Pferdezucht in die Hände des Einzelnen gegeben unter staatlicher Beihülfe zu Beschaffung des Zuchtmaterials und mit Prämienverteilung. Auch für unsere landwirtschaftlichen Verhältnisse gilt es, ein großes, gut gebautes Pferd zu besitzen, das zu Zugarbeit, zu Chaise- und Militärdienst taugt; für die Cavallerie freilich wird stets ein zum Reiten gezüchtetes Pferd verwendet werden.

Der Landwirt bedarf ein kräftiges, starkes Arbeitspferd; wir erinnern nur an die Anforderungen, welche Säemaschine und Dreschmaschine an dasselbe stellen. Pferde von starkem Schlage sind weniger empfindlich, eher brauchbar und besser verkaufbar. Anderseits gibt es örtliche Verhältnisse nach Terrain, Futter u. a., wo es immerhin angezeigt ist, mittlere oder kleinere Schläge zu halten, so im Gebirge. Führen wir nun einige Bedingungen vor, von welchen eine erfolgreiche Zucht des Pferdes abhängig ist. Die glückliche Wahl der Rasse vorausgesetzt, haben die allgemeinen Grundsätze der Tierzucht konsequent zur Durchführung zu kommen; Schlendrian und Gleichgültigkeit rächen sich in der Pferdezucht noch mehr, als in andern Tierzuchten. Die Auswahl der Stute und des Hengstes sei besonders sorgfältig; die Stute ist gleichsam der Acker, der ja auch, wenn er gering ist, geringe Ernte bringt. So wie sie dem Landwirt nicht bald gut genug ist, so soll die gute Stute ihm auch nicht bald feil sein, er wird sie vielmehr schätzen als eine Geldquelle, die man fließen läßt. Gedrungener Körperbau, große Brust, großes Becken, gute Füße, gutes Gangwerk und ruhiges Temperament sind wesentliche Erfordernisse der Zuchtstute; zu klein, zu alt darf sie nicht sein, plumpe, bösartige, oder solche mit schlechten Füßen, mit Erbfehlern, mit schmalem, langem Rücken sind von der Zucht auszuschließen. Der Hengst soll die guten Eigenschaften seiner Rasse möglichst vollkommen haben, in Größe mit der Stute nicht zu sehr differiren, da von großen Hengsten und kleinen Stuten gern hochfüßige, brustenge Jungen entstehen. Die Abstammung und der gute Name des Hengstes ist punkto seiner Nachkommen wohl zu schätzen. Im Frühjahr kommt es vor, daß Hengste zu viel Stuten in kurzer Zeit decken müssen, vielleicht auch, daß sie in dieser Zeit nicht extra gut gefüttert werden. Mitunter bleiben die Stuten unbefruchtet, wenn sie unmittelbar vor der Paarung streng gebraucht oder weit her zum Hengste gefahren kommen; nicht selten auch wird die Zeit des Rössigseins verpaßt und fährt man mit der Stute umsonst zum Beschäler, so daß man dann noch einige Tage

Futtergeld bezahlen kann, ohne daß die Stute tragend heimkommt. Es gibt Stuten, die sehr häufig rössig sind und empfindlich tun; die taugen nicht zur Zucht und werden nicht trächtig. Nicht selten werden beste Hengste überfahren, daß sie bald zeugungsunfähig werden, was Schaden für die Zuchtgegend bringt. Mäßig zur Arbeit benutzt, bleibt der Hengst lenksamer und kräftiger als bei Faullenzen. Ebenso kann die Stute bis kurz vor dem Ende der Trachtzeit zur Arbeit verwendet werden, von der zweiten Hälfte an freilich schonend in schwerer Arbeit und scharfem Laufen; tragende Stuten passen nicht an Stein- und Holzwagen. Die Nahrung darf auch keine saure, verdorbene sein oder zum Husten reizen. Nach beendigtem Geburtsgeschäft wird sie in den ersten drei Tagen nur mäßig gefüttert mit gutem Heu und Mehlwasser; ist aber das säugende Fohlen größer, so bedarf die Mutter reichliche Nahrung. Etwa 4 Wochen nach dem Abfohlen kommt die Stute nun wieder zur Arbeit, aber schonend und vor Erhitzung und Erkältung schützend. Das Fohlen läuft 14 Tage nach der Geburt mit der Mutter in's Freie. Im Anfang kommt es fleißig zum Säugen an die Mutter, täglich 6—8 Mal, damit das Euter leer wird und das Junge sich nicht auf einmal überfäugt; namentlich soll es auch die erste oder Coloſtrummilch erhalten. Im Alter von 4—6 Wochen fängt es an, Heu zu fressen, mit 3 Monaten wird es sich nach und nach der Mutter entwöhnen, meist ohne Nachhülfe. Die Aufzucht hat nun auf reichliche Nahrung, Gelegenheit zu Bewegung und freundliche Pflege zu halten. Während des Entwöhnens gibt man dem Fohlen gern Leinsamen, der gut nährt und leicht abführt. Das Fohlen erhält einen etwas niedrigeren Barren, gutes Heu und geriebenen Hafer, so viel es fressen mag; namentlich das erste Jahr muß es kräftig gefüttert werden, daß es stark wächst und keinen Hängebauch erhält. Das Gras der Weide genügt noch nicht, im ersten Jahr darf absolut nicht gespart werden an Futterstoffen.

Zu Bewegung muß es aparten Stallraum haben, in dem es frei herum geht und der direkt nach dem Tummelplatz oder der Fohlenweide führt und bei passender Weidezeit stets offen ist, damit es nach Belieben ein- und ausgehen kann. Sehr notwendig ist später der große Weideplatz, damit es sich an einen ausgiebigen Schritt und Trab gewöhnen kann. Nach dem ersten Jahr gewöhnt man das Fohlen an Angebundensein im Stall und an der Halfter geführt zu werden; bei viel Bewegung in freier Luft und reichlicher Nahrung wird es sich im dritten Jahre so entwickelt haben, daß es allmälig zu leichter Arbeit verwendet wird, aber erst vom vierten Jahr an zu regelmäßiger Arbeit; denn erst mit dieser Zeit ist sein Knochenbau gehörig erstarkt und nimmt es nicht so leicht Schaden. Das zu frühe Verwenden des Fohlens zur Arbeit hat schon so manches vielversprechende Pferd entwertet und früh alt gemacht. Der Landwirt will

vom jungen Freſſer bald Arbeitsleiſtung haben und geizt ſo am unrichtigen Ort; ein gefühlsarmer Knecht, ein unglücklicher Zufall ſtrengt das junge Pferd zu ſehr an und aus iſt's mit der Freude und dem großen Preis dafür. — Weiteres über Fütterung und Pflege des Pferdes folgt ſpäter.

Aus dem Vorgeführten iſt zu ſchließen, daß die Pferdezucht nur rentabel und empfohlen werden kann, wenn die nötigen Bedingungen zur rationellen Zucht und Haltung vorhanden ſind. Die Koſten der Aufzucht können zwar größer werden als der Wert des Tieres bei regelloſem Züchten und mangelhaften Zuchttieren. Dagegen iſt die Pferdezucht noch immer lohnend, wo den Verhältniſſen angepaßte Stuten und für ſie paſſende Hengſte gewählt werden und Stute und Fohlen rationell gefüttert und gepflegt werden. Der Hafer ſoll eben nicht im Sack, ſondern im Fohlen verkauft werden.

189. Schweinezucht.

Dieſelbe wird rentabel, wenn das meiſte nötige Futter im Wirtſchaftsbetrieb gewonnen wird; ſobald das Futter gekauft werden muß, iſt ſie nicht vorteilhaft.

Das Hausſchwein wird wohl vom wilden Schweine abſtammen. Da es ſich ſehr leicht nach örtlichen Verhältniſſen und Nahrung und Haltung verändert, gibt es viele Raſſen; faſt jedes Land hat ſeine eigenen Stammſchweine. So wird angenommen, daß unſere Landſchweine vom Torfſchwein der Pfahlbautenzeit abſtammen. Rohde teilt die europäiſchen Raſſen ein in Stammraſſen und Mittelraſſen, letztere aus erſteren hervorgegangen. Sonſt wird auch nur unterſchieden zwiſchen gemeinem Landſchwein und veredeltem Schwein.

In China und Japan gab es ſchöner geformte und nutzbarere Schweine, die früher entwickelt und maſtfähiger waren, ebenſo in Süditalien; die Engländer wollten auch von dieſem Haustiere größere Frühreife und Maſtfähigkeit haben und führten Schweine aus China und von Neapel ein, um dieſe unter ſich oder auch mit ihren Landſchlägen zu kreuzen. Durch konſequente, ausdauernde Zucht und reichliche Ernährung kamen ſie auch in dieſer Tierzucht allen Ländern voran, ſo daß viele von ihnen Zuchtſchweine beziehen, und zwar in zwei Schlägen, einem großen und einem kleinen. In letzterm iſt Feinheit und Maſtfähigkeit am meiſten entwickelt, wie im weißen Lancaſterſchwein und ſchwarzen Dorſetſchwein. Von der großen engliſchen Zucht ſind das ſchwarze Berkſhireſchwein, das weiße Cumberlandſchwein und daß weiße Yorkſhireſchwein. Dieſe großen Zuchten ſind das Kreuzungsprodukt vom großohrigen engliſchen Landſchwein und dem chineſiſchen edlen Schweine, und iſt es be-

sonders das Yorkshiresche, das von England nach dem Kontinent, besonders nach Deutschland, Österreich und der Schweiz, importirt wurde, um die Landschläge zu veredeln, was meistenorts von gutem Erfolg war. In's Gebirge passen die großen, massigen Schläge nicht; da wird auch ferner das hochbeinige, flinke Bergschwein, das so bescheidene Ansprüche macht, sich nicht verdrängen lassen; dagegen sind im Unterland die meisten Schläge, wie Luzerner, Schwyzer und wie sie alle heißen, mit Yorkshire gekreuzt und selten mehr rein anzutreffen.

Die englische Zucht züchtete kurzen, gedrungenen Kopf und Hals, breiten, ebenen Rücken, weit gewölbte Rippen, rundes, wenig abschüssiges Kreuz, kurze Füße, feine, mit wenig Borsten besetzte Haut, im Ganzen auf Frühreife und Mastfähigkeit. Sonst werden auch für's Schwein diejenigen die besten Körperformen sein, welche am meisten wertvolles Fleisch liefern: Ein kurzer Kopf mit fein und spitz zulaufendem Rüssel, fleischige Backen, muntere Augen und kleine, dünne, aufrechtstehende Ohren; dann kräftiger Nacken und kurzer, dicker Hals, breit zwischen den Ohren, weiter, fleischiger Widerrist, tief gehende Brust, breiter, ebener Rücken, nicht gewölbt, recht breites, abgerundetes Kreuz, langer, breiter, wohl gerundeter Bauch mit weiten, vollen Seiten, breit gestellte, fleischige Schenkel und kurze, feste Füße und wenig beborstete Haut: dies sind die gewünschten Formen.

Die Schweinehaltung teilt sich in Aufzucht und Mast.

Bei der Aufzucht wird man sich hinsichtlich der Rasse nach der Nachfrage halten müssen: in Gegenden mit Weidgang auf Landrassen, in solchen mit Stallfütterung auf leicht mastfähige, wüchsige Edelrassen. Veredelte Rassen passen nicht in schlechte, kalte Ställe, auch nicht auf die Bergweide; wo Pflege und Fütterung schlecht sind, sind immerhin die Landrassen weniger empfindlich, hingegen stehen sie den englischen und halbenglischen in der Futterverwertung nach. Im allgemeinen haben sich die Kreuzungsprodukte von englischen Schweinen mit unsern Landrassen bewährt und gibt man dieser sog. halbenglischen eher den Vorzug vor der Reinzucht.

Zu Zuchttieren eignen sich die größten, stärksten, bestgeformten Ferkel eines Frühjahrwurfes. Beide Zuchttiere sollten 10—12 Monate alt und jünger nicht zur Paarung kommen. Verwandtschaftszucht ist besonders beim Schwein zu verhüten. Die Zuchtferkel werden bis zu dieser Zeit kräftig ernährt, ohne daß sie geradezu fett werden, aber eben doch stark wachsen. Schlecht gewachsene, verserbelte Schweinchen, mager und klein, zum Eber zu führen, weil die gern trächtig und fruchtbar würden, bringt den Schaden, daß nicht ein kräftiges Mutterschwein heranwächst. Die Trächtigkeit dauert im Mittel 17 Wochen, so daß das Mutterschwein jährlich 2 Mal Junge werfen kann. Gewöhnlich wird im Dezember und Mai zum Eber gefahren, um

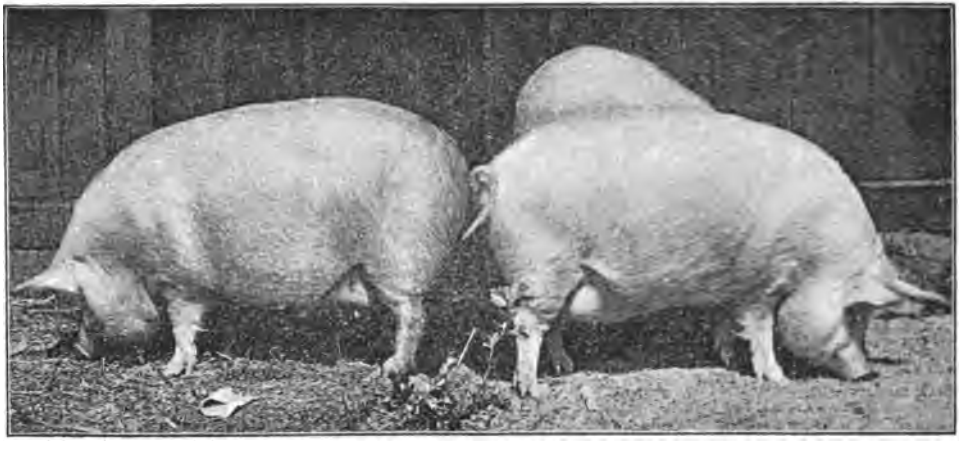


Fig. 51. Maſtſchweine der Yorkſhirerace.

im April und August die Ferkel zu erhalten. Fruchtbare, freundliche, beste Zuchttiere hält man selbstverständlich lange, bis 4 und mehr Jahre; werden unpassende gehalten, z. B. wenig fruchtbare oder solche, welche die Jungen nicht schonen, so wird der Schaden immer größer. Eber und Zuchtsau werden meist nach dem dritten oder vierten Jahre kastrirt und gemästet; so ist das Fleisch noch gut.

Nicht selten wird die zum Eber geführte Zuchtsau nicht trächtig, weil die rechte Zeit verpaßt wurde; die Sau ist bloß etwa 2 Tage rittig oder läufig, in der zweiten Hälfte der Brunstzeit ladet sie am sichersten. Das trächtige Mutterschwein bedarf zu Entwickelung der Jungen und eigenem Wachstum kräftiger Ernährung, wozu Abfälle aus Küche und Garten, Käsemilch und vielleicht etwas Getreideschrot oder Ölkuchenschrot dienen. Die Geburt geht am leichtesten von statten, wenn das Muttertier nicht gestört wird. Wenn die Zeit naht, erhält es reichlich kurzes Stroh, in welches es sich einbettet. Die Jungen kommen in Häuten, die meist von selbst zerreißen, sonst müßten sie vom wachehaltenden Pfleger geöffnet werden. Alle 5—10 Minuten wird eines geboren; tot geborene, sowie die Nachgeburt sind zu entfernen. Nicht selten hält die Sau die Jungen zurück, wenn sie während des Gebärens unruhig gemacht wird; dann sind Fieber und schwere Leiden, oft der Tod die Folge. Gegen das Fressen der neugeborenen Ferkel von Seite des Mutterschweines ist Wegnahme das einzige Mittel. Die ersten Tage sind die Jungen dem Zerdrücken an Wänden oder beim Niederliegen der Mutter ausgesetzt, darum werden sie in einem Korb abseits getan und fleißig der Mutter zum Säugen gebracht, alle Stunden, oder wenn sie vor Hunger lärmen. Sie müssen die erste Zeit warm gehalten werden, etwa im Kuhstall. Bald sind den Jungen die spitzen Milchzähne, mit welchen sie die säugende Mutter schmerzen und unruhig machen, mit einer Zange abzuklemmen. Sind mehr Junge als Zitzen am Bauche sind, so muß den kleinsten zu ihrem Rechte verholfen, sie von Hand angesetzt werden; denn da entspinnt sich unter der Ferkelschaar ein lustiger Kampf um's Dasein. Mitunter ist es ratsam, die schwächsten wegzuschaffen, aus denen doch nur „verbuderte" Schweinchen heranwachsen. Übrigens nimmt ein säugendes Mutterschwein von einem andern die Jungen auch an. Nach 4—6 Wochen werden die Ferkel vom Säugen entwöhnt, aber nicht alle miteinander. Das Mutterschwein darf in der Säugezeit nicht mit saurem oder sonst schlechtem Futter genährt werden wegen der Jungen, und sollen diese kräftig wachsen, so muß die Mutter viel Milch haben, die sie nur durch reichliche Nahrung erhält.

Zur Aufzucht der Ferkel sollten diese eine aparte Stallabteilung erhalten, von welcher sie nach Belieben durch kleine Löcher schlüpfen und zur Mutter zum Säugen gehen können. In ihrer Abteilung erhalten die Jungen

ihr Futter in besonderen Futtertrögen. Den Übergang vom Säugen zum Füttern machen am besten etwas Milch und leicht verdauliche, nicht saure Abfälle der Wirtschaft, auch junges Gras. Bei Weidebetrieb dürfen die Jungen am Morgen nicht zu früh kaltes Reif- und Taugras fressen können, bei geringer Weide muß noch nachgefüttert werden; denn diese Kleinen sind immer hungrig und wachsen nicht recht, wenn sie nicht getrieben werden; auch hier ist reichliche Ernährung des Jungen Bedingung zu einem rentablen Alten. Kastriren oder Verschneiden hat schon im Alter von 3—4 Wochen zu geschehen, wo die Wunden kleiner werden und leicht verwachsen. Des Mastschweines größte Feinde sind Nässe, Kälte, Unreinlichkeit, infolge davon ansteckende Krankheiten entstehen. Rein- und Warmhaltung und reichliche Nahrung sind am förderlichsten.

190. Die Schafzucht.

Im vorigen Jahrhundert und noch zu Anfang dieses wurde der Schafzucht große Aufmerksamkeit geschenkt und besonders die Zucht feinwolliger Schafe bedeutend gehoben, da die Wolle teuer verwertet werden konnte. Seither hat die Wollproduktion überseeischer Länder die Wollpreise herabgedrückt, und obschon Mastschafe immer noch guten Absatz finden, ist die Schafhaltung doch nicht mehr so lohnend, wie früher. In Ländern mit Kleingüterbesitz mußte das Schaf der einträglicheren Viehhaltung mehr und mehr Platz machen; große Schafzüchtereien finden sich in Europa heute noch bei Großgrundbesitz, wie in England und Norddeutschland, und in Ländereien mit dünner Bevölkerung und wenig entwickelter Landwirtschaft, sowie auf Haideland und in Gebirgen. Auch in unserm Lande weiden Schafe nur noch auf Ödungen und hohen Bergen, welche vom Rind nicht ausgenutzt werden können, und etwa auf Herbstweiden im Unterland, wenn die Bergschafe von den Alpen herunter getrieben und verkauft werden. Ist auch der Nutzen des Schafes in Wolle, Fleisch und gutem Dünger gar nicht zu unterschätzen, so wird doch das Futter, das wir im Stall dem Schaf füttern, durch das Rind oder Pferd weit höher verwertet.

Anders liegt die Sache im Gebirge, wo die höchsten, unzugänglichsten Weiden noch vom Schaf (und Ziege) aufgesucht und ausgenützt werden. So haben wir denn noch immer Interesse an der Schafzucht.

Das Schaf folgt dem Menschen ebenfalls nach allen Teilen der Erde und hat sich nach den örtlichen Verhältnissen zu sehr vielen Rassen entwickelt, die man der Hauptnutzung nach in Wollrassen und Fleischrassen einteilt; letztere hat England besonders mit Erfolg gezüchtet, während Deutschland durch Einführen von feinwolligen Schafen, wie Merinos aus Spanien, die Wollschafe veredelte. Weiße Wolle ist die

beliebteſte, dunkle läßt ſich weder bleichen, noch hell färben; viel Fettſchweiß und Glanz, Feinheit und Kräuſelung und möglichſte Haarweide oder Haargleichheit ſind geſchätzte Vorzüge; wichtige Eigenſchaften ſind ferner Länge, Weichheit, Stärke und Elaſtizität und Dichtheit der Wolle. Wollfehler und Wollvorzüge vererben ſich. Die Reinigung der Wolle von Fettſchweiß und Schmutz geſchieht vor oder nach der Schur, die völlige Entfernung des Fettſchweißes in der Fabrikwäſche, mit warmem Waſſer unter Zuſatz von Alkalien. Zur Wollwäſche iſt weiches Waſſer von 16—20° R. nötig, unter 13° R. fällt ſie ſchlecht aus.

Die Auswahl der Zuchttiere hat eine Zuchtrichtung im Auge, ob mehr auf Fleiſch oder mehr auf Wolle gehalten wird. Fehlerhafte, geringere Lämmer ſind auszuſchließen; für unſere Verhältniſſe haben ſich die Kreuzungen mit fremden Schafen und auch die Reinzuchten derſelben nicht bewährt; für's Gebirge paſſen die ſchwereren Schafe nicht, weil ſie empfindlicher ſind. Wir werden aber mehr darauf halten müſſen, daß nur die beſtentwickelten eines Schlages zur Zucht kommen, nicht dem Zufall es überlaſſen und alle Schläge durcheinander züchten, wenn die einzelnen bewährten, dem Lande angepaßten nicht mehr und mehr zurückgehen ſollen. Das Walliſerſchaf, das Frutigerſchaf und andere Gebirgsſchafe ſind durch Reinzucht und beſſere Ernährung und Pflege zu heben, während der große Bergamaskerſchlag beſſer von den Schweizerbergen zurückbliebe, da die ſchweren Tiere die Grasnarbe der hohen Weiden mit ihren Füßen zu viel ſchädigen.

Richtige Schäfereien führen Stammregiſter und nummeriren die Schafe, ſondern die geringen aus und leſen beharrlich immer nur das Beſte zur Zucht aus, namentlich betreffend die Böcke. Sie halten auf allmäligen Übergang von Stallfütterung zum Weidegang, überfahren die Weiden nicht mit zu großen Herden, halten möglichſt darauf, abteilungsweiſe abweiden zu laſſen, meiden ſumpfige Weiden. Das Schaf leidet leicht von Näſſe und Kälte; in den Bergen namentlich gehen in ſchlechtem Sommer bei unerwartetem Schneefall und Kälte eine Menge zu Grunde. Sonſt auch haben die genügſamen, geduldigen Tiere in den Bergen unſere Sympathie, wenn wir ſie hoch oben von der Bergwand in Krümmungen ſo behutſam und intelligent in langer Reihe herabkommen, oder eine ſteinüberſäete Halde herunter taumeln ſehen, wo ſo manches wunde Füße oder von nachrollenden Steinen unerwartet den Todesſtoß erhält, oder wenn Gewitter naht und die Herde ſich ängſtlich um ihren Hirten am geſchützten Vorſprung zuſammendrängt, blöckend und klagend. Vom Blitz oder Hagelſchlag geſcheucht, rennen ſie jählings die Abhänge hinunter, dem Führerſchaf nach und brechen mitunter Hals und Bein. Nicht ſelten auch werden ſie von Lawinen überraſcht, und Adler und Geier tragen dem Mutterſchaf das Lämmchen weg. Und der Schafhirte, den

wir oben getroffen in schlechten Kleidern, wie ein Halbwilder aussehend, er war dennoch lebensfroh bei seiner Herde.

Im Mai bezieht er mit ihr die untern Schafweiden, steigt dann höher und höher auf die Bergrücken, welche vom Rind nicht mehr begangen werden können, und im August muß er schon wieder abwärts ziehen und die Schafe auf untern Weiden das spärliche, kurze Gras mit ihren scharfen Zähnen abweiden lassen, bis die Zeit der Herbstmärkte gekommen und die verkauften Schafe in kleinen Truppen in's Unterland wandern müssen, um noch von Unterhändlern von Markt zu Markt getrieben zu werden, oft hungrig genug, bis sie endlich einen Stall finden.

Die Aufzucht und die Pflege des Schafes, besonders des Weideschafes, hat keine besondern Schwierigkeiten. Das Mutterschaf ist 21—22 Wochen trächtig, das Lammen geht ohne Geburtshülfe vorüber, die Lämmer sind die ersten Tage vor Erkältung zu schützen und sollen mit der Mutter in aparter Stallabteilung frei laufen können, nachher finden sie einander in der Hürde sicher. Die erste Milch oder Brieschmilch soll das Lämmchen erhalten, das Euter ist von Wolle zu reinigen, daß das säugende Lamm nichts davon in den Magen bekommt. Nach 2—3 Wochen fressen die Jungen Gras oder Heu, und dann darf das Wasser zum Tränken nicht fehlen. Das Entwöhnen hat allmälig zu geschehen, z. B. daß die Jungen nur nachts zu den Müttern kommen. Vor dem Auslassen auf die Weide sollten die Lämmer etwas Heu erhalten, damit sie sich nicht erkälten. Nicht zur Zucht bestimmte Bocklämmer werden nach 6 Wochen kastrirt.

Die Ernährung im Stall hat es auf Gleichmäßigkeit abzusehen, schon wegen gleichmäßiger Wollentwickelung. Gutes Heu und regelmäßig Wasser ist die gewöhnliche Stallfütterung, Kartoffeln oder Getreideabfälle mit etwas Salz ist ihnen sehr gedeihlich. Der Marktpreis für „Lebschafe" ist 20—30 Fr. und für Mastschafe (Landrasse) 30—60 Fr. Wollertrag 12—15 Fr.

191. Ziegenzucht.

Nach der letzten Viehzählung von 1886 besitzt die Schweiz 415,916 Ziegen, welche zu 10 Fr. per Stück durchschnittlich gewertet ein Kapital von Fr. 4,159,160 darstellen. Das ist verhältnismäßig eine starke Ziegenhaltung, wie sie in Europa nur von wenig bebauten Ländern überholt wird, wie von Griechenland und Spanien. Für ein Gebirgsland ist die Ziege von großem volkswirtschaftlichen Werte, freilich unter der Bedingung, daß ihr Schaden durch Fraß an jungem Wald durch gute Hut und Vorbeugungsregeln eingeschränkt bleibt. Die Gebirgskantone weisen denn auch die stärkste Ziegenhaltung auf, wie Graubünden, Tessin, Uri u. s. w.,

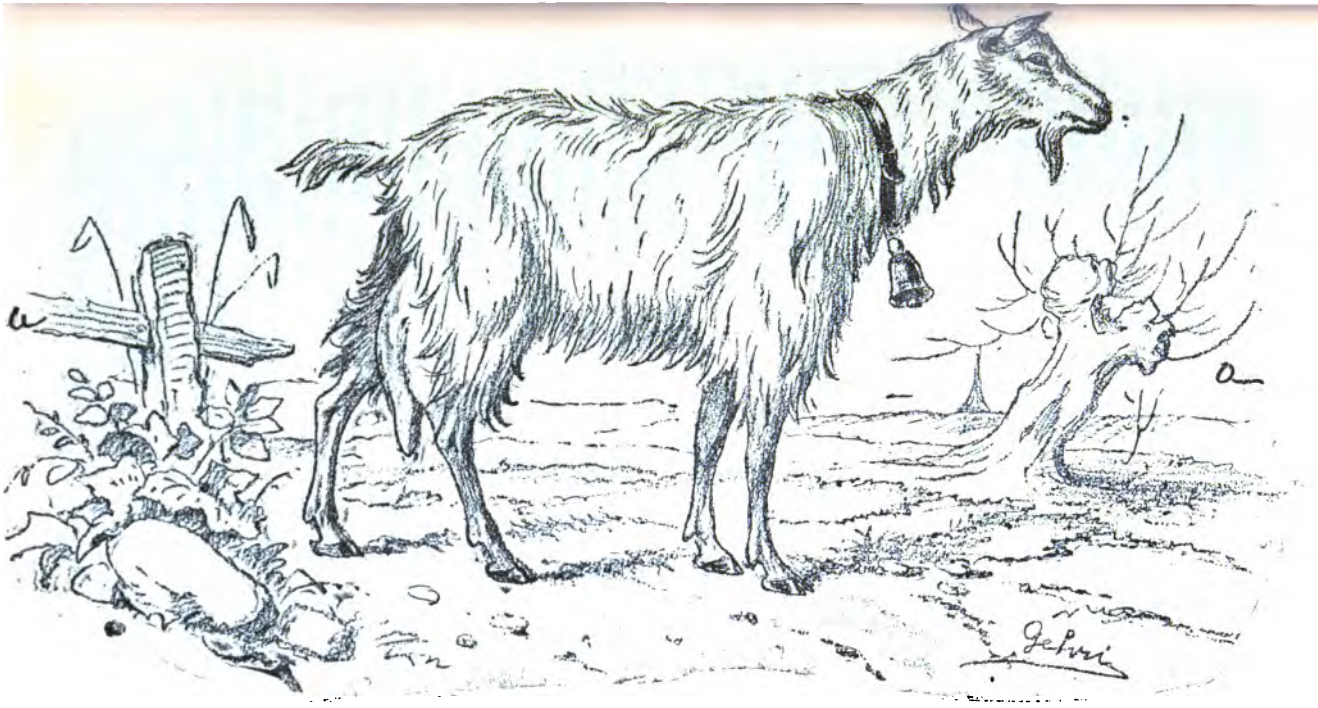


Fig. 52. Weiße Saanenziege.

und daß sie im Ganzen eher zu- als abnimmt, spricht für ihre große Bedeutung.

Wie das Schaf, so hielten unsere Ureinwohner auch die Ziege gezähmt, und nach den sehr verschiedenen Klima- und Bodenverhältnissen hat sie sich im Laufe der Zeiten in viele Rassen entwickelt, bald größer, bald kleiner, gehörnt oder ungehörnt, kurz oder länger behaart, grundfarbig, wie in den Alpen, oder scheckig, wie im Unterland. Die Beschreibung der Schweizerziegen von Prof. Anderegg teilt sie in 5 Gruppen: 1. rhätische, 2. urschweizerische, 3. Wallis-Tessiner, 4. ostschweizerische oder allemanische und 5. westschweizerische oder burgundische Ziegengruppe. Zur westschweizerischen oder burgundischen Gruppe werden gezählt die Freiburgerziege, die weiße Saanenziege, die Frutigerziege, die Schwarzenburgerziege und die Emmentalerziege.

Die Ziege ist nicht nur der armen Bergbevölkerung unentbehrlich, sie ist auch drunten in der Ebene den kleinen Leuten auf dem Lande ein wahrer Haussegen überall da, wo nicht genug Futter aufgebracht wird für eine Kuh. Freilich, wo eine Kuh gehalten werden kann, wird sie das Futter immerhin ergiebiger verwerten; aber oft fehlt das Geld zur Anschaffung der Kuh. So muß denn in tausend und tausend Familien die Ziege die Kuh ersetzen; die Ziege krank haben oder verkaufen müssen, oder auch nur in der Galtzeit keine bezahlte Milch im Hause zu haben, ist so oft schwere Sorge in fleißigen, armen Familien. Und hilft sie nicht die armen Kinder erziehen, nicht nur, daß sie sehr kräftige Milch, weißeren Kaffee ihnen gibt, als von spärlich gekaufter! sie gibt ihnen auch Arbeit zum Futterheimnehmen, zum Hüten, zur Pflege. Wie manche Freude bereitet sie durch ihre Sprünge und Putsche, wie unersetzlich ist das Junge dem Knaben! In ihren besten Jahren, vom zweiten bis fünften, gibt eine gute Ziege 8—9 Monate Milch, täglich 3—5 l., jährlich bis 600 l. Dazu ist sie im Futter genügsam, frißt Abfälle aus Reben, Garten, Feld, und Blattwerk von Sträuchern und Bäumen, das in Hecken, am Waldsaume ohne Schadenfolgen genutzt werden darf und den armen Leuten Futterwerte liefert. Die Ziege liefert, mit 5 Jahren geschlachtet, schmackhaftes Fleisch, das wieder den armen Kindern im Winter wohl bekommt; die Haut wird gut bezahlt, das 14tägige Junge oder Zicklein gilt seine fünf Fränklein. Leider wird das so nützliche Tier noch vielerorts im alten Schlendrian gezüchtet und gering gehalten; auf Auswahl der besten Zuchttiere wenig geschaut, die Schläge untereinander vermischt, die jungen Tiere spärlich genährt, und wie sieht es erst in den Stallungen aus!

Es wird da nicht besser werden, bis die Behörden auch diesem Teil der Tierzucht die nötige, wohlberechtigte Fürsprache zu Teil werden lassen durch Anerkennung und Unterstützung züchterischer Bestrebungen und bester Ziegenhaltungen, sei es durch Ausstellungen und Prämirungen in Zucht-

bezirken, sei es durch Einführung von Mutterziegen-Kolonien, die besseres Zuchtmaterial liefern.

Die Zuchtgrundsätze der allgemeinen Tierzucht sind auch auf die Ziege anzuwenden. Auswahl von besten Milchziegen und Ziegenböcken eines anerkannt guten Schlages wird sicherern Erfolg bieten, als Kreuzung mit fremden Tieren. Fehler in den Formen sind: schwerer, schmaler, allzu langer Kopf, zu langer, dünner, und zu kurzer, dicker Hals, tiefer Widerrist und eingeschnürte Brust, langer Mittelleib, Hängebauch und Hirschbauch, Senkrücken und Karpfenrücken, enge Hüftpartie und große Hungergruben zwischen der letzten Rippe und den Hüften, abgeschlagenes Kreuz und spitzer Hinterteil, also enges Becken, fleischarme Hinterschenkel, Hochbeinigkeit, schlecht gestellte Glieder und schlechtes Futter.

Der Zuchtbock soll für seinen Schlag groß sein, dicken und doch nicht zu schweren Kopf haben mit starkem Bart und starken Hörnern und niederhängenden Ohren, breite Brust, geraden Rücken, breites, starkes Kreuz, starke Beine, dichten, aber feinen Haarwuchs.

Die gute Milchziege gibt sich zu erkennen in leichtem Kopf mit etwas breiter Stirn, breitem Maul, leichten Ohren, breiter Brust, gewölbten Rippen, breitem Becken, niederen Beinen, feiner Behaarung, gut gebautem Euter, freundlichem, echt weiblichem Wesen.

Man wählt zur Zucht gern das einzige Junge, damit es kräftig sich nähren kann vom ersten Tage an; hinwiederum ist zum Wachstum das erste Jahr das wichtigste, es muß reichlich ernährt werden, 5—7 Wochen Muttermilch erhalten, mit der dritten Woche gutes Heu oder Gras und Wasser, und im Stall frei herumlaufen können. Zum Alpgang werden die Jungen zunächst auf untere Weiden eingeführt und zu strichweisem Weiden gewöhnt. Die Wurfzeit richtet man auf's Frühjahr; die Ziege ist 21 Wochen trächtig, wird aber, um sie zu schonen, nicht immer 2 Mal jährlich zur Zucht verwendet.

Die Stallfütterung ist auch für die Ziege im Milchertrag ergiebiger, als die Weide; im Stall gewöhnt sie sich ihre angeborene Naschhaftigkeit auch ab und nimmt beinahe mit allem vorlieb, was die Wirtschaft bietet; Blätterwerk, grünes und dürres, ist ihre Lieblingsnahrung.

In den Alpen wird die Ziege durch diese Vorliebe für Blätterfraß ungemein schädlich im jungen Wald; mancherorts werden den Ziegen die Spitzen der obern Schneidezähne abgebrochen, damit sie Baumrinde und Baumzweige weniger leicht abreißen können. Man sollte annehmen können, die Leute im Gebirge würden ihr eigenes Interesse erkennen, den Wald durch bessere Hut der Ziegen schonen und den Geißbub belehren, wie große Verantwortung er trägt, wenn durch seine Nachlässigkeit der Holzaufwuchs von den Ziegen ruinirt wird.

192. Gesundheitspflege (Hygiene).

Die Gesundheit unserer Haustiere hängt ab von innern individuellen Anlagen und äußern Gesundheitsbedingungen. Daß das Tier von gesunden Eltern abstamme und zu kräftiger Körperkonstitution veranlagt sei, gibt der Gesundheit die sichere Basis; anderseits müssen angeerbte Körperfehler und ungleichmäßig fortschreitende Körperentwickelung, besonders in der Periode des Wachstums, Gesundheit nnd Nutzen beeinträchtigen. Altes Gesicht beim noch jungen Tiere, spitze Brust, umfangreicher Bauch, aufgezogener Hinterleib, hohe Beine, niedrige Brust kennzeichnen die ungedeihlichen jungen Tiere. Wohlbestellte Verdaulichkeit ist eine wesentliche Forderung für Wohlbefinden und Nutzbarkeit. „Ein guter Magen kann viel ertragen", und „Rasse und Nutzkraft kommen durch Mund und Magen". Geräumige Brust und kräftige Lunge bedingen ebenfalls Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

Die Gesundheitserscheinungen wollen vom Viehwärter wohl beachtet sein. Wohlbehagen äußert das Tier durch lebhaften Blick, gutes Aufmerken, gewohnte Freßlust, ruhiges Atmen, glatte Haare, Ruhe nach der Fütterung und gehörige Sättigung (Füllung) mit behaglichem Mahlen bei Wiederkäuern: alles dies läßt auf Wohlbefinden schließen, während Hängenlassen des Kopfes und der Ohren, langsames Fressen, Herumwühlen im Futter, Zurückbleiben auf der Weide und leichtes Fangenlassen geringe Munterkeit bekunden. Geschwächte Gesundheit kann gestärkt werden durch angemessene Lebensweise und leicht verdauliche Nahrung, Bewegung in frischer Luft und Ruhe. Der geschwächte Magen wird allmälig wieder gestärkt, wenn in kleinen Futtergaben angefangen wird, mit gutem Heu und etwas vermehrter Salzgabe; als magenstärkende Mittel gelten bittere Stoffe, wie Enzian, Wermuth, Kalmus, Senf, Kümmel. Die Haut ist vor Hitze und Feuchtigkeit und Zugluft zu schützen, im Stall durch geregelte Temperatur und richtige Ventilation; das junge Tier muß sie auf der Weide in frischer Luft abhärten können.

Luft, Wärme und Licht sind auch für's Tier die allgemeinen Lebensbedingungen. Die Luft bedarf der besonderen Würdigung von Seite des Viehwärters, weiß man doch mehr und mehr, daß durch schlechte Luft am häufigsten Menschen und Tiere erkranken; aber auch zur Förderung des Stoffwechsels ist gute, sauerstoffreiche Luft nötig, wie früher nachgewiesen worden.

Die Luft wird verunreinigt oder verschlechtert erstens durch die Stalltiere selber durch Ausatmen der Kohlensäure und Ausdünstungen. Da 100 Mal mehr Kohlensäure aus- als eingeatmet wird, so wird in dem verhältnismäßig kleinen Raum des Stalles die Luft reich an dieser, aber arm an Sauerstoff, welcher doch die Blutbildung ermöglicht und das

Atmen erleichtern soll. Schon ein Kohlensäuregehalt von 5—10% kann Ersticken der Tiere bewirken.

Die Stallluft wird ferner verschlechtert durch allerlei stinkende Stoffe, die vom Körper in Schweiß, Kot und Urin abgehen und die in die Nase stechende Stallluft verursachen, die Ammoniakluft, die sich abgekühlt in Tropfen an die Mauern setzt als Salmiakwasser, oder die stinkende Schwefelwasserstoffluft, ferner saure Dämpfe, wie Kohlenoxyd und Chlorgas. Solche giftige, für die Atmung und das Wohlsein der Tierstände schlechte Luft, entsteht fortwährend, besonders bei durchlassendem Stallboden, wenn Jauche in die Tiefe sickert, oder derselbe über dem Jauchebehälter angebracht ist; auch durch die Abflußgräben hinauf steigt sie vom Düngerloch her, selbst auf sumpfigen Weiden können die Tiere an dem Sumpfgas (Kohlenwasserstoffgas), das bei Pflanzenfäulnis entsteht, großen Schaden nehmen, vom Schlag getroffen werden, ersticken. Außerdem bilden sich bei Zersetzung tierischer und pflanzlicher Stoffe sog. Miasmen oder Pilze, welche nicht selten zu Krankheitsursachen werden; solche pilzerfüllte Luft kann auch von außen in den Stall hineinströmen. Der Ansteckungsstoff der Maul- und Klauenseuche erhält sich im Mist 4 Wochen lang und das Milzbrandcontagium in der Erde 3—4 Jahre.

Da also die Stallluft so sehr verdorben werden kann, erhellt daraus die Pflicht für den Viehwärter, für gehörige Lufterneuerung durch Lüften oder Ventilation zu sorgen und die Ursachen möglichst zu verhüten, welche die Luft verschlechtern, also faulende Stoffe, Futterreste, Mist, Kot, Abfälle aller Art zu entfernen, überhaupt Stall und Futterraum rein zu halten, den Abschorgraben gegen das Jaucheloch hin nach dem Misten abzuschließen und vorzubeugen, daß nicht von außen her Ansteckungsluft von Krankheiten in den Stall kommt.

Eine passende Stalltemperatur ist von großem Einfluß auf Gesundheit und Nutzeffekt unserer Haustiere. In zu warmem Stall schwitzt das Tier stark, hat Angst, ist unwohl und unruhig, der Appetit nimmt ab und auch das Körpergewicht, Milch-, Fleisch- oder Wolleertrag ebenfalls. Bei mittlerer Temperatur ist der Nutzeffekt am größten und das Tier am gedeihlichsten. Eine gemäßigte ist sie bei 10—13° R., eine heiße bei 18°, eine kalte bei 4°. Ist der Stall zu kalt, geht wieder ein Teil des aufgewandten Futters verloren, indem es zur Erzeugung der nötigen Körperwärme verbraucht wird. Für's Pferd ist eine Stallwärme von 12° R. zuträglich, für Rind und Schwein und Ziege 10°, für's Schaf 8° R. Ausgewachsene Tiere ertragen eine abnormale Temperatur leichter, als junge, edle weniger gut, als gemeine, abgehärtete.

Häufiger und greller Wechsel der Witterung ist auch den Haustieren nicht gedeihlich: kalter, trockener Nordwind mindert das Milchquantum, und schwächliche Tiere leiden gern von Rheumatismen und Husten; der

Wärter ſchützt ſie tunlichſt gegen den ſchlimmen Einfluß der „Biſe“. Feuchtkalte Luft wird auch bald gefährlich zu Erkältungen, ſo im Stall für vorher erhitzte Tiere und auf der Weide am Morgen bei Nebel.

Das Licht iſt von leicht erkennbarem Einfluß auch auf die Stalltiere. Ein mäßig dunkler Stall empfiehlt ſich für Arbeitsvieh, das des Tages Laſt und Hitze getragen; auch im Sommer darf der Fliegen halber der Stall dunkler gehalten werden; ſonſt aber iſt das Tier unter dem Einfluſſe des Lichtes natürlicher gehalten, freilich ſoll nicht grelles Licht in die Augen fallen. Maſtvieh iſt in mäßig dunklem Stall ruhiger; dagegen wirkt zu finſterer Stall, wie die Alten ihn gewohnt waren zu bauen, nicht günſtig auf die Tiere. Das Licht muß aber durch paſſende Fenſter reglirt werden können. Noch ſind unſere Haustiere manchen Einflüſſen ausgeſetzt, die fördernd oder ungünſtig auf ihr Gedeihen einwirken, wie Klima-, Boden- und Wetterverhältniſſe. Der tüchtige Wärter und das Auge des Beſitzers müſſen da ſchützend und leitend der Tiere Geſundheit zu erhalten und zu ſtärken trachten.

193. Der Stall.

Der Stall iſt gleichſam die Wohnung für unſere Haustiere, er ſoll für ſie geſund und bequem ſein, wie das Haus für den Menſchen. Wohlſein und größte Nutzbarkeit der Tiere hängt viel vom guten Stalle ab. So wird denn auch den Stallbauten große Aufmerkſamkeit geſchenkt.

Der Stall ſoll 1. die Tiere ſchützen gegen nachteilige Witterungseinflüſſe, 2. bequeme Ruhe- und Lagerplätze gewähren, und 3. Pflege und Wartung erleichtern.

Erforderniſſe dazu ſind: 1. Reine Luft mit paſſender Temperatur oder Wärme, 2. die Luft muß ſich erneuern laſſen, ohne daß die Tiere Zugluft trifft, 3. er muß mäßig hell ſein, das Licht leicht regulirbar, 4. er ſoll trocken und reinlich gehalten werden können, 5. muß der Stall den Tieren hinreichend Platz bieten und bequem eingerichtet ſein, und 6. gegen Verletzungen und Schädlichkeiten ſchützen. Trockene Lage muß der Stall in erſter Linie haben, ſoll eher etwas höher, nicht tiefer liegen als ſeine Umgebung; die Jauche ſoll guten Abfluß haben und weder von außen, noch vom Boden aus darf ſich Feuchtigkeit ſammeln können. Freier Stand, ohne ſcharfen Winden ausgeſetzt zu ſein, iſt einem von Gebäuden eingeengten vorzuziehen. Bei Anbau des Stalles an Bergabhang oder Felſenwand wird er leicht feucht und ungeſund. Zum Schweineſtall gehört ein Schweinepfuhl und zum Rinderſtall die Rinderweide unter Schatten für die Kälber.

Die Größe des Stalles betreffend, iſt die Höhe desſelben beſonders wichtig, zu hoch iſt er im Winter bald zu kalt, zu niedrig im Sommer

zu heiß und in beiden Fällen sind Erkältungen zu riskiren. Dies gilt auch, wenn der Stall zu wenig oder zu viel besetzt ist; es soll jedes Stück gehörig Platz haben zur Lagerstätte, ohne sich zu verletzen oder andere zu stören. Die durchschnittliche Stallhöhe wird $3^1/_2$ m. sein. Für mittelgroße Pferde rechnet man auf einen Stand 1,80 m. Breite und 2,80 m. Länge, für Kühe 1,20—1,40 m. und 2—2,60 m., für große Tiere kann etwas zugegeben werden, für Schafe 2,50 □m. Raum, für Mastschweine 6—8, für Zuchtschweine 9 □m. Für Pferde zieht man Kastenstände von 1,25 m. Höhe die Wände den Latterbäumen vor, da sie darin geschützter sind.

Die Stallwände sollen Luftzirkulation ermöglichen, darum trocken bleiben; denn nasse Wände verhindern den Luftdurchgang. Backsteine, Cementsteine und Tuffsteine sind den Bruchsteinen vorzuziehen, da letztere die Wärme ableiten und das Schwitzen der Wände begünstigen.

Gewölbte Decken halten den Stalldunst fest und beeinträchtigen die Ventilation. Da die Futterstöcke nicht mehr auf die Ställe, sondern vom Boden auf gemacht werden, bleibt Ladendecke die gewöhnliche Decke, da sie den Dunst durchläßt.

Sehr wichtig ist wieder die Art des Fußbodens. Derselbe soll leicht trocken und rein gehalten werden können, die Jauche gut abfließen lassen, bequemes Lager bieten, Hufe und Klauen konserviren und die Tiere vor Beschädigung, z. B. vor Ausglitschen schützen.

Für Pferdeställe schont der Holzfußboden die Hufe und die Streue, aber er ist nicht dauerhaft; Beton- und Cementfußböden sind schön und reinlich und gesund, müssen aber wegen Glattsein gehörig gefurcht werden und erfordern viel Streue. Kieselsteine mit Cementsteinguß geben einen soliden, undurchlassenden Pferdestall; den Krippen nach Holz angebracht, schont die Vorderfüße. Für Rindviehställe ist Undurchlässigkeit des Bodens für die Jauche ebenfalls erste Forderung. Beton- und Cementstall eignen sich hier besser, müssen aber ganz wenig Gefälle und gehörige Furchen haben wegen Ausglitschen, die Abschorrinnen seien wenig tief. Kieselsteinpflaster mit Cement ausgegossen, sog. Steinschüssi, ist auch hier am Platze. Holzboden wäre schon wärmer, aber er ist beständig feucht und unterhält üblen Geruch, ist auch kostbar, weil wenig dauerhaft. Das Gefälle des Standbodens kann auf 3 m. Länge 5 cm. betragen, für Pferde etwas mehr. Die Stalltüren sollen hoch und weit genug sein, zwei Flügel haben und sich nach außen öffnen, 2,20—2,50 m. hoch und 1,40 m. breit. Die Stallfenster dürfen nicht zu klein und nicht so angebracht sein, daß das Licht auf die Köpfe, sondern von hinten hereinfällt, sie sollen den obern Teil verstellbar haben, um Licht und Luft reguliren zu können. Vortüren im Winter und Vorladen der Fenster sind notwendig.

Die Luftzüge zu Lufternenerung dürfen jedenfalls die Tiere nicht beläſtigen durch Zugluft oder Herabtropfen von Dunſt. Richtig angebrachte Fenſter mit verſtellbaren Oberteilen und gute Türen können in reinlichem Stall und bei guter Viehwartung genügen; die Dunſtröhren befriedigen ſelten; ſolche von Holz tropfen und entfernen die verdorbene Luft ungenügend; vertikale Röhren vom Stall bis zum Dach hinaus erhalten oben einen Wetterhut und inwendig unten eine Klappe, um im Winter die Kälte abzuſchließen.

Die Krippen, ſollte man meinen, ſind bald gut genug, Hauptſache ſei ja, was drein kommt. Der Reinlichkeit halber iſt es aber ſehr wünſchbar, beſonders für Milchvieh und Pferde, daß ſie von maſſivem Bau ſeien, von Cement, Stein oder Eiſen, und für's Rind bis auf den Fußboden hinunter reichen. Pferdekrippen ſind 30—35 cm. breit bei 22—23 cm. Tiefe, mittlere Höhe bis zur Krippenkante 1—1,15 m. Rindviehkrippen ſind breiter und niedriger, etwa 60 cm. hoch, Schweinetröge 16—18 cm. tief und 22—23 cm. weit anzulegen. Holzkrippen erhalten gegen Abnagen von Pferden Eiſenblech am Rande.

Die Raufen oder Leiterbarren dürfen nicht zu hoch und nicht zu ſchräg kommen. Für Pferde ſind ſchmiedeiſerne Korbraufen angezeigt.

194. Pflege.

Striegel und Heu
Sparen Futter und Arznei.

Eine glatte Haut iſt nicht nur der Spiegel für das innere Wohlbefinden des Tieres, ſie iſt auch das Kleid, das ihm, wenn reinlich gehalten, wohl anſteht und dem Auge wohlgefällt. Die Geſchichte vom Bäuerlein, das ſeine ungeputzte Kuh billig verkaufte und dann gereinigt teurer wieder kaufte, ohne es zu wiſſen, ſoll andeuten, wie wichtig das Sauberhalten des Haustieres ſchon für's Auge und die äußerliche Beurteilung iſt. Wir haben aber auch von der großen Bedeutung der Haut als Blutreinigungsorgan geſprochen, dieſer Aufgabe kann ſie nur nachkommen, wenn ihre Poren oder kleinen Löcher nicht mit Schmutz, Staub, Kot verſchloſſen ſind. Die ſo nötige Feuchtigkeitsausdünſtung wird von unreinlich gehaltener Haut verhindert und ungenügend durchgelaſſen, was die Geſundheit ſtören muß. Auf der Weide werden die Tiere nicht ſo unreinlich, ſie reinigen ſich ſelber. Der Schmutz beläſtigt auch die Tiere, macht ſie unruhig und ſchmälert dadurch bei Milch- und Maſtvieh den Nutzen. Pferde und Schweine und Jungvieh bedürfen beſonders fleißiger Hautpflege. Das Putzen der Haut bezweckt zunächſt Entfernung des Schmutzes und Eröffnung der Hautporen; es belebt und regt die Hauttätigkeit und damit auch die Verdauung an. Pferd, Vieh und Schwein ſind alle Tage wenigſtens einmal

zu reinigen. Arbeitstiere, die voll Schweiß in den Stall kommen, sind nicht ruhig, bis sie mit Stroh abgetrocknet sind. Übermäßiges Putzen kann die Haut empfindlich machen, wie es bei Pferden vorkommt; nur die sich abschürfende Oberhaut darf entfernt werden.

Wie das Putzen mit Striegel und Bürste oder Strohwisch, so erfrischt und stärkt auch das Schwemmen und Waschen die Haut und damit das Tier. Schwein und Pferd bedürfen im Sommer fleißiger Abkühlung, nur darf nicht das Wasser zu kalt sein oder die Tiere erhitzt in die Schwemme kommen, nachher hat Bewegung oder Abreiben zu erfolgen.

„Sorge für die Füße, die andern Teile werden für sich selbst sorgen." Dies gilt namentlich beim Pferd. Nach einer Strapatze sollen ihm die Füße mit lauwarmem Wasser gewaschen und abgetrocknet werden. Hufe und Klauen bedürfen regelmäßiger Untersuchung. Bei Stalltieren wird Lahmheit und Schmerz verursacht von zu langen, krummen, sich reibenden Zehen, die zurückzuschneiden sind, so bei Rind- und Schmalvieh; oder die Klauen brauchen sich nicht ab, werden in der Mitte hoch und das Tier steht nicht auf dem Hornrand, sondern auf der fleischigen Balle, die schmerzt und ausgeschnitten werden muß. Jede Lähmung mindert die Nutzung stark und sind darum auch Kühen, die stets im Stall sind, oder Ziegen, fleißig die Füße nachzusehen und rund zu schneiden, häufig auch eingetrabte Steinchen oder sonst Stoffe auszuschneiden und für gehörigen Abfluß des Eiters zu sorgen, Fäulnis zu verhüten durch antiseptische Mittel, wie Carbolöl oder Terpentin. Oft ist ein Verband anzubringen, der nach einigen Tagen gelöst und, wenn nötig, erneuert wird.

Der Sprödigkeit der Pferdehufe wird begegnet durch Anfeuchtung mit Wasser, das viele Einschmieren mit Fett taugt nicht, macht die Hufe weich, ebenso durch Auflegen von Lehm oder Mist; das kann nur der Schmied wünschen, daß er leicht schneiden kann. Ein Einschmieren der ungereinigten Hufe, wie es Knechte machen können, macht eine Schmierkruste, unter der das Horn mürbe wird. Dagegen ist es ratsam, abgewaschene Hufe nachher mit passender Hufsalbe einzureiben. Kienrußsalbe taugt nicht, Glycerin mit Kammfett und etwas Talg ist ausreichend, bei nassen Wegen ist ein Zusatz von etwas Terpentin angezeigt. Sonst fehlt der Landwirt häufig, daß er zu lange wartet, bis er die Pferde in die Schmiede bringt, die Hufe dann Schaden nehmen, auch dadurch, daß er nicht darauf hält, zu einem patentirten Hufschmied zu fahren.

Die richtige Abwechslung in Tätigkeit und Ruhe bedingt ebenfalls die Gesundheit unserer Haustiere; der gute Viehwärter ist gewissenhaft besorgt, daß seine Schutzbefohlenen gehörig Zeit zu Ruhe erhalten und verhütet möglichst Störung derselben. Ein besonderes Stück Arbeit, von dem Gesundheit und Leistungsfähigkeit noch am meisten abhängt, ist die Fütterung der Tiere, die wir einläßlicher besprechen wollen.

195. Fütterung der Haustiere. Eigenschaften des Futters.

Reichlich und kräftig die Haustiere zu nähren ohne Futterverschwendung, das ist die ebenso schwierige als wichtige Aufgabe der Viehpflege. Es gilt zunächst, die Eigenschaften des Futters zu kennen; solche sind die Verdaulichkeit, die Raumerfüllung oder natürliche Anpassung, der Nährgehalt und das Nährstoffverhältnis. Verdaulich und deshalb wertvoll sind nur die Futterstoffe, welche in Magen und Därmen als Nahrungssaft von den Lymphgefäßen aufgesogen und in's Blut übergeführt werden; es gibt eben auch unverdauliche und schwerverdauliche Futterstoffe. Die Verdaulichkeit bedingt also in hohem Grade den Wert eines Futtermittels.

Auch die Raumerfüllung der Magenteile durch das Futter ist wichtig. Pferd und Rind bedürfen ein gewisses Maß langes Futter, um ihre großen Verdauungsräume gehörig auszufüllen und die Verdauungskraft zu üben und zu erhalten. Der große Magen der Kuh würde z. B. erschlaffen, erhielte er längere Zeit ausschließlich nur Kurzfutter oder Getränke, Schlempe. Es haben auch für Pferde Versuche mit bloßer Haferfütterung dargetan, daß solche Fütterung nicht natürlich angepaßt und auch ungedeihlich und unökonomisch sei.

Der Nährstoffgehalt bestimmt ferner den Wert der Futtermittel. Die Bestandteile der Pflanzen, welche das Tier nähren, sind

organische { stickstoffhaltige = Eiweiß, Casein, Kleber,
stickstofffreie = Stärke, Zucker, Fett, Faser,
mineralische = Kalksalze, Eisen, Kalisalze, Kochsalze.

Die Gruppe der Eiweißstoffe heißt man auch Proteïnstoffe oder Blutbildner, weil sie besonders die kraftgebenden Stoffe zu Wachstum und Nutzung liefern, während die stickstofffreien Teile oder Kohlehydrate zunächst der Wärmebildung, also der Atmung dienen, freilich beim Stoffumsatz gleich notwendig sind und jenen bereichern helfen. Die mineralischen Bestandteile liefern das Material zum festen Bau des Tierkörpers, ein gewisses Maß von Kalkstoffen ist zum Knochenbau des wachsenden Tieres im Futter unerläßlich, kalkarmes Futter hat aber auch für das erwachsene einen empfindlichen Mangel. Alle diese Nährstoffe sind in natürlichen Futtermitteln, wie Heu und Gras, in einem gewissen Verhältnisse vorhanden, und zwar überwiegen die stickstofffreien die stickstoffhaltigen der Menge nach, so daß auf letztere 1 Teil, auf die ersteren oder auf die Kohlehydratstoffe 5 Teile kommen; man nennt dies das Nährstoffverhältnis von 1 : 5. Es handelt sich namentlich um die Proteïnstoffe, welche den Nutzeffekt mehren; denn die mineralischen und die stickstofffreien Stoffe sind meist genügend im Futter vorhanden. Futtern wir geringes Heu oder gar Stroh in verhältnismäßig großer Menge, so wird doch der Nutzen,

z. B. in Fleiſch oder Milch, geringer ſein, als wenn wir einen Teil des geringen Futters durch eiweißhaltiges erſetzen, z. B. durch etwas Beifutter in Getreide- oder Ölkuchenmehl. Die Proteïnſtoffe beſtimmen denn auch den Marktpreis der Futtermittel; im Allgemeinen kann der Geldwert von 1 kg. Proteïn auf 50, von Fett auf 30, von ſtärkeartigen oder Extraktſtoffen auf 10 Rappen geſchätzt werden. Wir verweiſen hier auf die Nährſtofftabelle von Prof. Emil Wolff in ſeinem vortrefflichen Buche „Landwirtſchaftliche Fütterungslehre, Berlin 1874“, aus welcher hier ein Auszug folgt.

Tabelle

über die mittlere, prozentiſche Zuſammenſetzung der Futtermittel an Trockenmaſſe, Rohfett und an verdaulichen Nährſtoffen, ſowie über das Nährſtoffverhältnis und über den annähernden, verhältnismäßigen Geldwert der Futtermittel

nach

Profeſſor **Dr. E. v. Wolff-Hohenheim.**

Art der Futtermittel	Trockenmaſſe	Rohfett	Verdauliche Stoffe: Eiweißſtoffe	Verdauliche Stoffe: Stärkeartige	Verdauliche Stoffe: Fett	Nährſtoffverhältnis	Geldwert pro Zentner
	%	%	%	%	%	wie 1:	Fr.
I. Heu.							
Wieſenheu, weniger gut	85,7	1,5	3,4	34,9	0,5	10,6	2,18
„ mittel	85,7	2,5	5,4	41,0	1,0	8,0	2,92
„ ſehr gut (auch Öhmd)	85,0	2,8	7,4	41,7	1,3	6,1	3,41
Rotklee, weniger gut	85,0	2,1	5,7	37,9	1,0	7,1	2,66
„ mittel	84,0	2,2	7,0	38,1	1,2	5,9	3,16
„ ſehr gut	83,5	2,9	8,5	38,2	1,7	5,0	3,57
Weißklee, mittel	83,5	3,5	8,1	35,9	2,0	5,0	3,46
Luzerne, mittel	84,0	2,5	9,4	28,3	1,0	3,3	3,21
Eſparſette, in der Blüte	83,3	2,5	7,6	35,8	1,4	5,2	3,23
Laubfutter, Ende Juli	84,0	3,0	6,2	37,8	2,4	7,0	3,23
II. Grünfutter.							
Gras, kurz vor der Blüte	25,0	0,8	2,0	13,0	0,4	7,0	1,00
Weidegras	20,0	0,8	2,5	9,9	0,4	4,4	0,98
Fettweidegras	21,8	1,0	3,4	10,9	0,6	3,6	1,24
Mittel von Süßgräſern	30,0	1,0	1,9	14,2	0,5	8,1	1,05
Futterrogen	24,0	0,8	1,9	11,0	0,4	6,3	0,90
Futterhafer	19,0	0,5	1,3	8,9	0,2	7,2	0,66
Wickhafer	16,0	0,4	1,4	6,9	0,2	5,4	0,60
Grünmais	17,1	0,6	0,7	8,4	0,3	13,0	0,54
Rotklee, vor der Blüte	17,0	0,7	2,3	7,4	0,5	3,8	0,86

Art der Futtermittel	Trockenmasse	Rohfett	Verdauliche Stoffe: Eiweißstoffe	Verdauliche Stoffe: Stärkeartige	Verdauliche Stoffe: Fett	Nährstoffverhältnis	Geldwert pro Zentner
	%	%	%	%	%	wie 1:	Fr.
Rotklee, in voller Blüte	19,6	0,6	1,7	8,7	0,4	5,7	0,77
Weißklee, in der Blüte	19,5	0,8	2,2	7,9	0,5	4,2	0,86
Luzerne, ganz jung	19,0	0,6	3,5	7,3	0,3	2,3	1,05
„ Anfang der Blüte	26,0	0,8	3,2	9,1	0,3	3,1	1,06
Esparsette, Anfang der Blüte	18,6	0,7	3,0	7,9	0,5	2,9	1,02
Futterwicken, in der Blüte	18,0	0,6	2,5	6,7	0,3	3,0	0,83
Futtererbsen, in der Blüte	18,5	0,6	2,2	7,4	0,3	3,7	0,80
Ackerspörgel	20,0	0,7	1,5	9,8	0,3	7,0	0,75
Buchweizen, in der Blüte	15,0	0,6	1,5	6,6	0,4	5,1	0,64
Futterlaub, Juli	45,0	1,5	3,8	24,5	0,9	6,9	1,92
Runkelrübenblätter	9,5	0,5	1,2	4 0	0,2	3,7	0,44
Kohlrübenblätter	11,6	0,5	1,5	5,1	0,3	3,9	0,56
Sauerfutter von Mais	21,4	1,1	0,7	10,4	0,5	16,6	0,66
„ „ Runkelblättern	20,0	1,2	2,0	6,3	0,7	4,0	0,79
„ „ Rotklee	20,8	2,2	2,8	7,2	1,7	4,1	1,19
III. Stroh.							
Winterweizen	85,7	1,2	0,8	35,6	0,4	45,8	1,66
Winterroggen	85,7	1,3	0,8	36,5	0,4	46,9	1,60
Winterdinkel	85,7	1,4	0,7	32,1	0,4	47,3	1,50
Wintergerste	85,7	1,4	0,8	31,4	0,4	40,5	1,50
Sommergerste	85,7	1,4	1,3	40,6	0,5	32,2	1,98
Hafer	85,7	2,0	1,4	40,1	0,7	29,9	2,02
Erbsen	84,0	1,0	2,9	33,4	0,5	12,0	2,02
Hülsenfruchtstroh, mittel	84,0	1,0	3,8	33,5	0,5	9,7	2,20
Samenklee	84,0	2,0	4,2	28,5	1,0	7,4	2,18
Reps	84,0	1,0	1,4	35,0	0,5	25,9	1,78
Mais	85,0	1,1	1,1	37,0	0,3	34,4	1,78
IV. Spreu und Schoten.							
Weizen	85,7	1,4	1,4	32,8	0,4	24,1	1,67
Dinkel	85,7	1,3	1,1	33,9	0,4	31,7	1,66
Roggen	85,7	1,2	1,1	34,9	0,4	32,6	1,70
Hafer	85,7	1,5	1,6	36,4	0,6	23,8	1,78
Gerste	85,7	1,5	1,2	35,0	0,6	30,4	1,76
Wicken	85,0	2,0	4,2	34,3	1,2	8,9	2,45
Erbsen	85,0	2,0	4,0	36,2	1,2	9,8	2,49
Bohnen	85,0	2,0	5,1	34,7	1,2	7,4	2,41
Reps	87,1	1,6	2,1	34,9	0,7	17,9	1,96
Entkörnte Maiskolben	86,0	1.4	0,6	41,7	0,4	71,2	1,87
Reisschalen	90,0	1,4	1,0	31,5	0,4	32,5	1,54

Art der Futtermittel	Trockenmasse	Rohfett	Verdauliche Stoffe: Eiweißstoffe	Verdauliche Stoffe: Stärkeartige	Verdauliche Stoffe: Fett	Nährstoffverhältnis	Geldwert pro Zentner
	%	%	%	%	%	wie 1:	Fr.
V. Wurzeln und Knollen.							
Kartoffel	25,0	0,2	2,1	21,8	0,1	10,6	1,33
Futterrunkel	12,0	0,1	1,1	10,0	0,1	9,3	0,64
Zuckerrübe	18,5	1,0	1,0	16,7	0,1	17,0	0,87
Riesenmöhre	13,0	0,2	1,2	10,8	0,2	9,4	0,71
Kohlrübe	13,0	0,1	1,3	10,6	0,1	8,3	0,70
Weißrübe (Turnips)	8,5	0,1	0,9	6,8	0,1	7,8	0,47
VI. Körner und Früchte.							
Weizen	85,6	1,5	11,7	64,3	1,2	5,8	5,15
Dinkel (Spelz)	85,2	1,5	7,5	42,7	1,1	6,1	3,43
Kernen	85,5	1,6	12,2	64,4	1,3	5,5	5,28
Roggen	85,7	2,0	9,9	65,4	1,6	7,0	4,92
Gerste	85,7	2,5	8,0	58,9	1,7	7,9	4,30
Hafer	85,7	6,0	9,0	43,3	4,7	6,1	4,47
Mais	85,6	6,5	8,4	60,6	4,8	8,6	5,06
Reis, geschält	86,0	0,4	6,9	72,7	0,3	10,7	4,35
Erbsen	85,7	2,0	20,2	54,4	1,7	2,9	6,56
Ackerbohnen	85,5	1,6	23,0	50,2	1,4	2,3	6,89
Wicken	85,7	3,0	24,8	48,2	2,5	2,2	7,39
VII. Gewerbliche Abfälle.							
Zuckerrübenpreßlinge	30,0	0,2	1,8	24,6	0,2	13,9	1,38
Centrifugenrückstände	28,0	0,1	1,0	15,7	0,1	16,0	0,85
Rübenmelasse	82,8	—	8,0	64,5	—	8,1	4,18
Kartoffelschlempe	7,8	0,2	1,4	5,6	0,2	4,4	0,54
„ neues Verfahren	6,1	0,2	1,2	4,2	0,2	3,9	0,45
Roggenschlempe	9,0	0,3	1,7	5,4	0,3	3,5	0,62
Maisschlempe	9,4	1,0	1,6	5,4	0,8	4,6	0,70
Biertreber	23,4	1,1	3,9	10,8	0,8	3,4	1,37
Malzkeime	89,9	2,1	19,4	45,0	1,7	2,5	6,02
Grünmalz mit Keimen	52,5	1,5	5,2	36,9	1,2	7,7	2,76
Darrmalz ohne Keime	92,5	2,3	7,5	67,2	1,8	9,4	4,55
Maiskeime	88,1	17,4	10,5	44,0	14,8	7,7	6,82
Weizenkleie, feine	86,9	3,8	11,8	44,4	3,0	4,4	4,74
„ grobe	87,1	3,2	12,6	42,7	2,6	3,9	4,75
Roggenkleie	87,5	4,5	12,2	46,2	3,6	4,5	5,01
Dinkelkernenkleie	87,0	4,3	10,2	52,5	3,8	6,1	4,90
Weizenfuttermehl	88,5	3,3	10,8	54,0	2,9	5,7	4 90
Gerstenkleie	88,0	4,1	11,5	43,2	3,6	4,5	4,74

Art der Futtermittel	Trockenmasse	Rohfett	Verdauliche Stoffe: Eiweißstoffe	Verdauliche Stoffe: Stärkeartige	Verdauliche Stoffe: Fett	Nährstoffverhältnis	Geldwert pro Zentner
	%	%	%	%	%	wie 1:	Fr.
Reisfuttermehl	90,1	9,9	8,6	47,2	8,8	8,0	5,26
Rapskuchen	88,7	9,6	25,3	23,8	7,7	1,7	7,55
Leinkuchen	87,8	9,9	24,8	27,5	8,9	2,0	7,84
Entöltes Leinmehl	90,3	2,3	27,8	33,9	2,1	1,4	7,34
Hanfkuchen	90,1	6,5	20,9	17,4	5,2	1,5	5,92
Buchelkuchen	83,9	8,3	13,5	22,2	6,6	2,8	4,91
Erdnußkuchen	90,2	8,9	23,8	19,0	7,2	1,5	7,16
„ geschält	89,4	6,7	40 0	24,5	6,0	1,0	0,18
Palmkuchen	89,5	10,0	16,1	55,4	3,5	4,9	17,34
Entöltes Palmmehl	89,5	3,3	17,6	60,4	9,1	3,9	6,56
Kokosnußkuchen	90,6	12,5	18,2	47,4	11,2	4,1	7,78
Sesamkuchen	88,9	11,9	31,1	22,0	10,7	1,6	9,24
Baumwollesamenkuchen	88,7	6,1	17,5	14,9	5,5	1,7	5,20
Kuhmilch	12,5	3,6	3,2	5,0	3,6	4,4	1,56
Abgerahmte Milch	10,0	0.7	3,5	5,0	0,7	1,9	1,04
Buttermilch	9,9	1,0	3,0	5,4	1,0	2,6	1,02
Molken	7,4	0,6	1,0	5,1	0,6	6,6	0,52
Rahm (Sahne)	38,0	31,8	2,7	2,9	31,8	30,5	7,02

Wichtig ist von den Futtereigenschaften endlich das richtige Verhältnis zwischen den Nährstoffen; sind z. B. die proteïnhaltigen oder plastischen Stoffe zu gering vertreten, so kann ein Teil der übrigen Stoffe unausgenutzt den Körper verlassen, was einem Verlust an Futter und Geld gleichkommt. Weniger riskirt man, wenn zu proteïnreich gefüttert wird. Das Fett ist in den Futterstoffen ebenfalls von großer Bedeutung, dient es doch zur Fleischbildung, reglirt den Proteïnumsatz und befördert bei angemessener Menge die Verdauung. Bei Berechnung des Nährstoffverhältnisses wird es wegen seiner großen Fähigkeit zu Wärmeerzeugung um das 2,44fache, rund 2,5fache berechnet, z. B. mittleres Wiesenheu hat 5,4% verdauliche Eiweißstoffe, 41% verdauliche stärkeartige Bestandteile und 1% verdauliches Fett; das Nährstoffverhältnis ist also $1 \times 2{,}5 + 41 = 43{,}5 : 5{,}4 = 1 : 8$, d. h. eins zu acht, auf einen Teil Eiweißstoffe kommen 8 Teile Fett und stärkeartige Stoffe; für sehr gutes Wiesenheu beträgt es 1 : 6, in Milch 1 : 4 u. s. w.

196. Die Futtermittel.

Das **Grünfutter** hat 70—80 % Wassergehalt, ist aber trotzdem, besonders in noch jungem, zartem Stadium, sehr nahrhaft, dazu gesund, weil es erfrischt und leicht abführt. Mit dem Alter nimmt der Nahrungs-

wert ab, ein Teil der Nährstoffe wird zu Bildung der Samen verbraucht, und die Faser wird hart und weniger verdaulich; überreifes Heu kann die Hälfte weniger Nährkraft haben. Ebenso ist gedüngtes Gras nahrhafter als ungedüngtes, der Unterschied kann 1/3 betragen. Junges, gutes Gras ist ein Kraftfutter; je älter, desto hartstengliger und stoffärmer wird es, besonders die Schmalen. Der Übergang im Frühjahr und Herbst zum Dürrfutter hat innert 10 Tagen nach und nach in kleinen Portionen zu geschehen. Erhitztes und verwelktes Futter ist gut zu schütteln und zu lüften und mit Salzwasser zu besprengen. Junger Klee ist in kleinen Gaben zu füttern; um Aufblähen zu verhüten, ist vorher etwas Stroh oder Heu zu geben. — Weidgang hat für Zuchtvieh und Jungvieh unersetzbare Vorteile. Gute und saftige Gräser sind: die Raygräser, das Rispengras, das Timothygras, Knaulgras und Ruchgras u. a. Die sauern Gräser, wie Riedgras und Wollgras, sind stoffärmer und ungedeihlicher, besonders dem Schaf.

Runkelblätter enthalten durchschnittlich 90 % Wasser, aber noch 1—2 % Eiweißstoffe und 4—5 % Stärkestoffe. Rübliblätter sind doppelt so nahrhaft.

Dürrfutter enthält immer noch 10—15 % Feuchtigkeit, ist etwas weniger leicht verdaulich als Grünfutter, hat nach der Gährung einen aromatischen Geschmack und ist dann gesünder als ungegohren. Ein ℔ Heu wird im Nährwert gleich 3 ℔ Grünfutter gerechnet und 4 ℔ Gras sollen 1 ℔ Heu geben. Emd oder zweites Heu ist zarter, weicher und noch verdaulicher als erstes Heu. Schlecht geerntetes Heu verliert bis zur Hälfte an Wert durch Verlust an Nährstoffen, Aroma und Gedeihlichkeit. Gut eingebrachtes Kleeheu kann Wiesenheu an Nährgehalt übertreffen, ersteres ist aber meist besser als Mischfutter. Die Stockgährung dauert 4—6 Wochen, es erfolgt eine Gewichtsverminderung von 4—10 %. Durch jahrelanges Liegen verliert das Heu Farbe, Geschmack und büßt auch an Nährwert ein; es wird auch trocken, leichter, staubig. Gutes Heu kann 10 Mal mehr wert sein als schlechtes. Aromatisches Heu ist für Pferd, Rind und Schmalvieh natürliches Futter und zugleich Gewürzmittel. Frisches Heu ist schwerer verdaulich und von aufregender, erhitzender, treibender Wirkung, staubiges schlägt auf die Lunge, saueres, verregnetes stört die Verdauung. Gutes, aromatisches Heu empfiehlt der Tierarzt für die kranken Tiere.

Für junge Tiere genügt Heu allein nicht, sie erhalten sonst Hängebauch, ebenso bedarf das Pferd zu Heu noch Hafer. Versuche mit bloßem Kurzfutter, ohne Heu zu füttern, führten zu verdorbenen Magen. Gröberes Heu gehört dem Mastvieh, das feine dem Jungvieh. Esper- und Kleeheu, gut eingebracht, sind am nahrhaftesten, die Stengel sind verdaulich. Emd

oder Grummet hat 1% mehr Nährgehalt als Heu. Laubheu hat ungefähr Heuwert.

Stroh ist ärmer an Nährstoffen als Heu, die Faser ist hart; Sommergetreidestroh ist nahrhafter als Wintergetreidestroh, Wiederkäuer verdauen es, Pferde weniger. Stroh kann nicht mehr ökonomisch verfüttert werden, es hat oft höheren Preis als Heu. Spreu von Getreide und Hülsenfrüchten hat weniger unverdauliche Faser und mehr Proteïnstoffe als Stroh und paßt für Rind und Schwein, auch für's Pferd, sie muß aber angefeuchtet und verdaulicher gemacht werden.

Knollen und **Wurzeln**, Kartoffeln und Rüben sind sehr wertvolles Beifutter, insbesondere für Milch-, Jung- und Mastvieh; sie sind des Landwirts zweiter Futterstock und billigstes Beifutter, das er selber pflanzen kann. Dazu sind sie, wenn auch wasserreich, doch noch nahrhaft, enthalten überdies leicht verdauliche Stoffe, meistens zuckerartige, und sind dem Vieh sehr gedeihlich zu Heufütterung, sein Leckerbissen im Winter. Sie helfen auch den Übergang von Grün- zu Dürrfutter schonend herstellen und erhalten die Milchigkeit der Kühe. Der Landwirt setzt Stolz darein, vom Herbst bis Frühjahr seinen lieben Kühen grünes Beifutter geben zu können; sie können ihm aber auch dafür sehr dankbar sein. Die Kartoffeln verlieren mit dem Alter an Nährwert 8—20%, Rüben noch mehr, sie werden holzig.

Körner und Hülsenfrüchte ergänzen wohltätig die Wurzeln, indem sie proteïnreich sind, während jene mehr Stärkestoffe enthalten; sie gehören also zusammen; von beiden zusammen gefüttert ist ökonomischer, als einzeln. Hafer steht obenan in Futterwert und Gedeihlichkeit für alle Haustiere, vorzüglich für's Pferd, aber auch für Rind oder Schwein. Unter allen Nahrungsmitteln enthalten die Körner am meisten Proteïn und Stärke, dazu sind sie etwas zucker- und ölhaltig mit blos etwa 10% Feuchtigkeit. Getreidekörner werden im Proteïngehalt noch von den Körnern der Hülsenfrüchte überboten. Im Getreide erscheint das Proteïn als Eiweiß und Kleber, in den Hülsenfrüchten als Eiweiß und Legumin. Im Nährwert gleichen 100 ℔ Heu 50 ℔ Hafer, 45 ℔ Gerste, 40 ℔ Roggen, Weizen, Mais und 35 ℔ Hülsenfrüchte; letztere sind also noch nahrhafter als Getreide.

Die Körner sind das eigentliche Kraftfutter, das aber gewöhnlich teuer kommt; sie sind etwas schwer verdaulich, müssen deshalb vor der Fütterung gemahlen oder geschroten werden und werden mit Wurzelschnitzeln gemischt gefüttert. Der Verdaulichkeit nach folgen sich: Hafer, Wicken, Linsen, Buchweizen, Erbsen, Bohnen, Mais, Gerste, Roggen, Weizen. Alte Waare ist schwerer verdaulich als frische. Häckselbeigabe fördert die Körnerverdauung; man gibt auf 4 ℔ Körner 1 ℔ Häcksel, letzterer befördert gründlicheres Kauen und Einspeicheln.

Hafer ist von den Körnern am leichtesten verdaulich, säuert und bläht nicht leicht, nährt am gleichmäßigsten, regt die Verdauung an und ist vermöge seiner aromatischen Stoffe eine Lieblingsnahrung unserer Nutztiere, für Pferde die gedeihlichste Kraftfütterung. Frischer nährt weniger gut, er sollte 2—3 Monate alt und nicht dumpfig und staubig sein. Nicht gut geernteter wird besser Vieh gefüttert als den Pferden. An Jungvieh und Milchvieh wird Hafer lohnend verfüttert, für Mastvieh, Schafe und Schweine kommt er nicht in Betracht. Haferschleim paßt für kranke Tiere.

Gerste ist reich an Schleimstoffen und Salzen, hat eine feste Hülse und ist etwas schwer verdaulich, muß als Mehl oder Schrot gefüttert werden. Sie säuert und erhitzt sich leicht. Ungemahlen wird sie vom Vieh nicht vollständig verdaut. Gerstemehl ist ein Mastfutter erster Klasse; es wirkt schnell auf Fleisch und Fett, erzeugt glatte Haare und gutes Aussehen. Gerste paßt für Vieh und Schweine, weniger für's Pferd, welches davon leicht schwitzt und Verdauungsstörung erhält. Buchweizen erhält in Futterwert die Mitte zwischen Hafer und Gerste.

Roggen steht als Kraftfutter auch in vorderster Reihe. Er hat ebenfalls eine feste Hülle und ist reich an Kleber, der schwer löslich ist. Im Ganzen ist er schwer verdaulich, säuert leicht, kann auf Verstopfung und Dickblütigkeit wirken. Frischer Roggen ist für ruhende Tiere gefährliche Nahrung. Kochen oder Heißanbrühen des Roggenmehles ist angezeigt; für Schweine wird Sauerteig gemacht, Pferden darf Roggen nicht gefüttert werden. Roggenkleie wird mit Häcksel als Mastfutter für Vieh gebraucht. An Milch- und Mastvieh kann Roggenmehl und Roggenschrot unbedenklich gefüttert werden, Mehl in der Tränke, Schrot im Kurzfutter.

Weizen wirkt weniger hitzig als Roggen, ist am proteïnreichsten, aber auch am teuersten.

Kleie. Weizenkleie ist verdaulicher als Roggenkleie. Da der Weizen stark ausgemahlen wird, ist sie weniger nährhaft als Gersten- und Roggenkleie. Die Kleie enthält noch 14—18% Eiweißstoffe und 4% Fett, dazu 30—50% der stärkeartigen Stoffe und 12—15% Cellulose oder Faserstoff. Kleie gehört dem Stoffgehalt nach noch zu den kräftigen Nährmitteln; aber bei andauernder und starker Verfütterung kann Verdauungsschwäche folgen, wie bei Pferden. Sie wird angefeuchtet und unter Kurzfutter (Häckerling) vermischt gefüttert, an Milch- und Mastvieh ebenfalls. Nach Versuchen war von Kleie oder Krüsch mit kochendem Wasser angefeuchtet 34% verdaulich, mit lauem Wasser angefeuchtet 20 %.

Mais ist unter dem Getreide am proteïnärmsten, aber eine an Fett und Stärkemehl reiche Körnerfrucht, er ist denn auch ein vorzügliches Mastfutter, besonders für Schweine und Ochsen. Ganze Maiskörner

werden von keinem Tiere vollständig verdaut, er muß gemahlen und mit anderem Futter gemischt gegeben werden.

Ölkuchen. Die Rückstände bei der Ölfabrikation sind ausgezeichnete Futtermittel, wenn sie nicht mit andern Stoffen, wie Haaren, stark verunreinigt und, an feuchten Orten aufbewahrt, ranzig oder schimmlig geworden sind. Ölkuchen sind proteïnreich und fettreich, sie wirken mehr auf Körperfülle als auf Kraft; 2 Zentner Ölkuchenmehl können einen Nährwert haben von 5 Zentner Heu. Dazu sind alle Ölkuchen leicht verdaulich, führen leicht ab und sind den Tieren gedeihlich und gesund. Nach Versuchen wurden von Repskuchen, die man an Vieh verfütterte, 84 % der Eiweißstoffe und 85 % der Fett- und Stärkestoffe verdaut. Verdorbene Ölkuchen, oder in zu starkem Maße verfüttert, können immerhin den Tieren schaden. An Milchvieh werden täglich 2—4 ℔, an Mastvieh 5—10 ℔, an Schafe und Ziegen 1—2 ℔ Ölkuchenmehl, unter Kurzfutter gemischt, verabreicht, an Milchvieh nie sauer, wohl aber an Mastvieh und Schweine. Werden die Ölkuchen in Wasser aufgelöst, in Standen eingeweicht und als Tränke, oder auch mit dem Kurzfutter gemengt, an Milchvieh verfüttert, so ist durch regelmäßiges Auswaschen der Standen zu verhüten, daß die Schlempe säuert; sie muß frisch sein, nicht über 24 Stunden alt. Zu Ölkuchen werden mitverfüttert Kartoffeln, Rüben, Dreschabfälle von Weizen und Korn, Heu- und Strohhäcksel und Heu. Man rechnet, von 1 ℔ Ölkuchen 1 bis $1^1/_2$ ℔ Mehrertrag in Milch zu erhalten; mehr als 3 ℔ per Kuh und Tag darf aber an Milchkühe nicht gegeben werden.

Leinkuchen sind die besten; an Repskuchen gewöhnen sich die Tiere trotz des eigentümlichen Geschmackes ebenfalls, so auch an Palmkern- und Erdnußkuchen, Sesam- und Baumwollensamenkuchen.

Schlempe enthält noch alle stickstoffhaltigen Stoffe des Maischmaterials und etwas Stärke und Alkohol, dazu die Hülsen und Fasern, Salze und Säuren, Fuselöl und Wasser. Kartoffelschlempe führt durchschnittlich 95 % Wasser, Getreideschlempe 90 %. Zu Heu gefüttert, paßt sie für Milch- und Mastvieh, treibt auf Milch und Fleisch und ist dem Vieh gedeihlich; wenn ohne Nebenfutter, also bloß oder in großen Mengen verabreicht, würde auf die Dauer der Magen Schaden nehmen. Für Kühe, die bald geschlachtet werden, oder für Mastvieh läßt sich ausschließlich Schlempe füttern. Kartoffelschlempe repräsentirt ungefähr die Hälfte Wert der verbrauchten Kartoffeln, die Schlempe von 3—4 Zentner Kartoffeln kann auf 1 Zentner Heuwert geschätzt werden. Sie wird als Tränke dem Vieh in massiven Krippen gegeben, etwas abgekühlt oder mit Häcksel vermischt, aber nie sauer; die Zuteilung muß eine genaue und die Reinhaltung der Geschirre eine ängstliche sein. Bei starker Schlempefütterung ist die Milch wasserreicher und fettärmer. Mastvieh kann man

Schlempe füttern, so viel es genießt, Milchvieh bis auf die Hälfte des Futters; sie rentirt am besten bei großem Viehschlag, wenn die Kühe noch jung zur Schlachtung kommen.

Biertreber und **Malzkeime** sind proteïnreiche und gewürzhafte Viehnahrung. Die Biertreber sind die Hülsen und die unlöslich gebliebenen Bestandteile von Braugerste und Hopfen; sie enthalten durchschnittlich 75% Wasser, 5% Eiweißstoffe, 5% Fett, 1,6% Faser, 1% mineralische, 10% stärkeartige Stoffe und nähern sich in ihren Bestandteilen und ihrem Nährwert grünem Klee. Es sind 100 ℔ Heu gleich 150 ℔ Biertreber, gleich 35 ℔ Malzkeime zu schätzen; letztere enthalten nur 10% Wasser. Beides sind für Rindvieh und Schweine gesunde und sehr nahrhafte Futtermittel und ermöglichen eine passende Futtermischung mit Rüben, Häcksel, Dreschabfällen. Die Biertreber können 1/2 des Futters ausmachen, ohne den Tieren gesundheitlich zu schaden; Malzkeime werden für Mast- und Milchvieh, auch für Jungvieh, vorher mit heißem Wasser aufgeweicht, wodurch sie aufgehen und verdaulicher werden. Der Kuh werden 3—4 ℔ Malzkeime zugeteilt, dem Schwein 1/2 ℔; sie müssen an trockenem Ort aufbewahrt werden und dürfen sich nicht erhitzen und Pilze bilden, sonst würden sie für's Vieh gefährlich. Biertreber und Malz sollen nicht sauer verfüttert werden.

Rückstände bei Stärke- und Zuckerfabrikation können verfüttert werden an Mast- und Milchvieh und Schweine; sie müssen aber mit anderem Futter gegeben werden und stets frisch, wenigstens für Milchkühe. Die Rübenpreßlinge werden in Gegenden, wo Zuckerfabriken sind, als Mastfutter verwertet zu Heu und Ölkuchen. Die zu Stärke verwerteten Kartoffeln behalten kaum die Hälfte Nährwert für's Vieh und die Schweine. Ein nahrhafterer Rückstand bleibt bei der Fabrikation von Weizenstärke. Obsttreber können frisch an Mastvieh und Schweine gefüttert werden, Weintreber dagegen, obwohl nahrhafter, werden bei Branntweinfabrikation besser verwertet. Fleischmehl wird aus Amerika eingeführt, wo Fleischabfälle getrocknet und gemahlen werden; es eignet sich zu Schweinemast, 1 ℔ Fleischmehl soll gleiche Wirkung haben wie 4 ℔ Gerstenschrot.

197. Was bei der Fütterung zu beachten ist.

Da ist zunächst wichtig die richtige Zubereitung des Futters, durch welche dasselbe verdaulicher und nutzbarer werden soll. Es betrifft das Zerkleinern von langem Rauhfutter, wie Heu und Stroh, zu Häcksel, und Mahlen der Körner, sowie Einweichen, Dämpfen, Einsäuern von Futtermitteln. Der Häckselverwendung wird leicht eine zu große Bedeutung zugemessen. Die Wiederkäuer z. B. sind von Natur angewiesen, ihre

großen, starken Verdauungsorgane gehörig anzufüllen und zu gebrauchen, sonst erschlafft ihre Kraft. Futterstoffe, wie Rüben, Schlempe, werden, mit Häcksel gemengt, verdaulicher und gedeihlicher. Unrichtig gefüttert würden aber die Wiederkäuer, wenn sie alles oder das meiste Futter kurz geschnitten erhielten; es müßten sich wohl Verdauungsstörungen einstellen. Häcksel für Vieh soll wenigstens 5 cm. lang sein, solcher für's Pferd nicht unter 2 cm. Geschnittenes Grünfutter als Häcksel erhitzt sich schnell, muß bald oder dann mit trockenem Häcksel verfüttert werden. Das Schneiden des Futters kürzt das Kauen ab auf Kosten einer genügenden Einspeichelung, und so kommt es namentlich bei Pferden öfters vor, daß Verstopfungskolik oder Bauchweh von angehäuftem Häcksel in Magen und Darm herrührt.

Das Zerschneiden von Rüben und Kartoffeln fördert eine richtige Futtermischung und soll auch verhüten, daß nicht große Stücke im Schlunde des Viehes stecken bleiben und das Tier ersticken.

Erweichen von Futtermitteln durch Einquellen, Anbrühen, Kochen, Dämpfen soll die Verdaulichkeit fördern. Bei Einquellen von Körnern darf nicht mehr Wasser verwendet werden, als dieselben zum Aufquellen aufnehmen. Die Annahme, daß rauhe Kartoffeln mehr auf Milch, gedämpfte oder gekochte mehr auf Fett hinwirken, wird bestritten, die Wirkung soll in beiden Fällen ziemlich gleich sein; rauhe Kartoffeln dürfen des eigenen Geschmackes wegen nicht so viel gefüttert werden, wie gekochte. Verdaulicher wird das Futter auch durch Dämpfen, allein es ist kostspielig und übrigens unnötig, wenn noch anderes Kurzfutter beigemengt wird.

Die Selbsterhitzung des Futterhaufens kann nicht unbedingt empfohlen werden, sie schadet leicht mehr, als sie nützt; sie ist meist nicht nötig, bei breiartigem Beifutter geradezu zu verhüten.

Einsäuern von grünen Futtermitteln ist eine vorzügliche Futterkonservirung für Schweine und Mastvieh, wie denn saures Futter auffallend auf Fettbildung wirkt. Runkelblätter, nicht zur Fütterung gekommener Grünmais, nicht dörrbares Emd können in Gruben zur Einsäuerung kommen. Rüben, die gegen den Frühling hin auswachsen und deshalb an Nährkraft verlieren, werden eingestampft und dadurch wieder nahrhafter gemacht; ebenso erfrorene Kartoffeln und Rüben. Im Herbst werden kranke Kartoffeln und Runkelblätter gekocht und in Fässern oder Gruben zu Schweinefutter aufbewahrt, das in futterarmer Zeit vortrefflich dient.

Die Gruben zu Grünfutter können Behälter über dem Boden sein, eingemauert, oder im Boden ausgegraben und cementirt; man macht sie etwa 3,5 m. breit, 1,6 m. tief und beliebig lang. Das Grünfutter wird in 10 cm. starken Schichten festgetreten, über welche Strohhäcksel gestreut wird. Rüben und Kartoffeln sind vorher zu schneiden, Salzgabe ist nicht

absolut nötig. Man füllt auf einer Seite höher auf, zu dachförmigem Abschluß, bringt auf die obersten Massen Laub oder Häcksel in 2 cm. dichter Schichte und dann Erde, bis 10 cm. hoch aufgetragen und über die Ränder hinaus, um die Luft abzuschließen; Stroh wäre nicht geeignet. Beim Verbrauch ist darauf zu halten, daß jeder Stich bis auf den Boden geht.

Die **Fütterung** betreffend, füttert der Landwirt gewöhnlich so viel als die Tiere wegfressen, ohne Futter zu „schänden"; er gibt sich oder kann sich nicht Rechenschaft geben über den Nährwert und Marktpreis der einzelnen Futtermittel und das Nährbedürfnis der verschiedenen Nutzungstiere. Früher wurde angenommen, gutes Heu habe ungefähr 3 Mal mehr Nährwert als Stroh, 3 Mal weniger als Getreide. Man unterschied zwischen Erhaltungsfutter und Produktionsfutter, berechnete an ersterem für 100 ℔ Lebendgewicht des Tieres 2 ℔ Heuwert und am Produktionsfutter ebenfalls 2 ℔, zusammen 4 ℔, macht für ein 8zentriges Stück Vieh 32 ℔ Heu oder Heuwert. Die Futtermittel wurden mit Heu verglichen und über oder unter demselben im Nährwert gestellt, etwa in folgender Weise:

Ölkuchen, Getreidekörner	3	Heuwerte.
Biermalz, Getreidekleie	2	„
Kartoffeln, Stroh	0,3	„
Runkeln, Rüben	0,4	„

Es könnte aber nicht die Meinung haben, mit drei Mal mehr Stroh so großen Nutzeffekt erzielen zu wollen als mit gutem Heu, oder mit ausschließlicher Getreidefütterung 3 Mal größeren; im ersten Falle würde der Tiermagen überfüllt, im letztern nicht angefüllt, in beiden Fällen müßten die Verdauungsorgane gelähmt und ruinirt werden, da sie zu viel oder zu wenig angefüllt, überhaupt unnatürlich behandelt würden. Die geringste Menge an Rauhfutter — Heu oder Gras oder Stroh — dürfte sein beim Pferd 5 ℔, beim Rind 6 ℔, beim Schaf 1 ℔, und die größte Menge beim Pferd 20—25, beim Rind 25—30, beim Schaf 4—5 ℔; die mittlere, zweckmäßigste Menge an langem Futter neben kräftigem Kurzfutter wird sein beim Pferd 8—12 ℔, für's Rind 10—15 ℔ und für Schaf und Ziege 2—4 ℔ per Tag. An der Hand der Nährstoffzahlen kann die Frage, wie viel Futter dem Tiere zu verabreichen sei, annähernd berechnet werden. Versuche haben nämlich festgestellt, daß z. B. für Milchkühe die Fütterungsnorm pro Tag und 1000 ℔ Lebendgewicht, also für eine mittelgroße Kuh, betrage:

Trockensubstanz	Protein	Fett	Kohlehydrat
26,0	2,5	0,5	12,5

in passender Mischung von Rauh- und Kraftfutter gegeben. In sehr gutem Wiesenheu würde man nach der Tabelle füttern an Nährstoffen:

2,24 Eiweißstoffe, 0,40 Fettstoffe und 12,5 stärkeartige oder Extraktstoffe, das macht nach früher angegebener Rechnung ein Nährstoffverhältnis von 1 : 6, ein zu weites, will sagen, es mangelt an Eiweißstoffen und Fett, welche besonders Milch und Fleisch und Kraft geben. So werden wir nicht nur zu geringem Heu von schwach oder gar nicht gedüngten Wiesen, oder von feuchten, schattigen, zu Heu von nassen Sommern, zu überreifem, hartstengligem oder altem Heu Kraftfutter beigeben, sondern auch zu gutem Heu; denn die Wartkosten vom Melker und andere Kosten sind die gleichen. Die Kraftfutterverfütterung erspart nicht nur Heu, sie ermöglicht eine richtige Futtermischung, eine dem einzelnen Tiere und nach seinem Nutzungszweck angemessene und gleichmäßige Ernährung, größere Milchmenge, längere Milchperiode, größeren Viehstand, mehr und besseren Dünger, Hebung der Wirtschaft überhaupt. Dabei hat der Landwirt freilich darauf zu achten, daß er die Kraftfuttermittel dem Nährwert und dem Nutzungserfolge nach nicht zu teuer kauft und zu richtigem Nährstoffverhältnis die beste Auswahl trifft. Zu Beurteilung des Futtermittelmarktes berechnet man jetzt die Futtermittel nach Nährstoffeinheiten; man fand, daß der Wert der Eiweißstoffe sich zu dem des Fettes und der stärkeartigen Stoffe verhalte wie 3 : 2 : 1; multiplizirt man den Nährstoffgehalt eines Futtermittels, wie ihn die Tabelle aufweist, an verdaulichem Protein mit 3, an verdaulichem Fett mit 2 und an Kohlehydrat mit 1, so erhält man die Nährstoffeinheiten, diese zusammengezählt und im Preise des Futtermittels dividirt, ergibt den Preis für eine Nährstoffeinheit. Für Weizenkleie sei der Marktpreis z. B. 11 Fr. die 100 kg., sie enthalten 10,6% verdauliches Eiweiß, 2,4 verdauliches Fett und 45,2 Kohlehydrat, gibt $3 \times 10{,}6 + 2 \times 2{,}4 + 1 \times 45{,}2 =$ 81,8 Nährstoffeinheiten auf 11 Fr., bringt 13,4 Rp. für die Nährstoffeinheit. Indem wir von den verschiedenen käuflichen Futterstoffen die Preise auf die Nährstoffeinheit nach solcher Weise ausrechnen und sie vergleichen, erhalten wir einen annähernd richtigen Maßstab zur Beurteilung der Preisangebote. Zu bedenken ist ferner, daß der harte Faserstoff eine niedrige Verdaulichkeit hat; überständiges und überjähriges Heu ist weniger verdaulich, hat also weniger Nährwert, von Getreide und Kleie ist die Kleberschichte und Schalenschichte nicht ganz verdaulich, stark ausgemahlene Kleie hat ebenfalls geringeren Nährwert als weniger ausgemahlene, wie bei Ruchmehl.

Was die **Futterzeit** belangt, so ist zu beachten, daß zur Verdauung gehörig Zeit sein muß, 2—3 Stunden für Pferde und Vieh. Milchvieh wird im Sommer 3 Mal gefüttert, im Winter meist nur 2 Mal, Pferde stets 3 Mal im Tag. Bei Grünfutter oder bei viel Kurzfutter ist es angezeigt, in kleinen Rationen zu füttern wegen Überfressen.

Die einmal gewählte **Futterordnung** sollte pünktlich eingehalten werden, ebenso die Gleichmäßigkeit in Menge und Qualität des Futters.

Rascher Futterwechsel und plötzlicher Übergang von Grün- zu Dürrfutter bringt leicht Verdauungsstörungen.

Von **Gewürzmitteln** kommt das Salz in Betracht, das den Appetit anregt und die Verdauung, die Futterausnutzung überhaupt befördert. Da aber das Futter selbst Salzstoffe enthält, ist das Bedürfnis gering; Pferde erhalten meist keines, Rindvieh per Tag 15—30 Gramm, Kleinvieh 5—19 Gramm. In zu großen Mengen gegeben, wirkt Salz zu sehr abführend und nachteilig. Die sog. Freßpulver sind nur für die Verkäufer von Nutzen, ebenso die angepriesenen milchtreibenden Pulver.

Gutes und genügendes **Getränk** ist wesentliche Bedingung zu Gedeihlichkeit und Futterausnutzung. Reines, gutes Trinkwasser ist hell, klar, frisch und von 8—10° R. Temperatur. Unter 6° R. kaltes Wasser sagt den Tieren nicht zu, sie trinken es nicht gern, erhalten leicht Kolik davon. Von unreinem Wasser kommen mehr Krankheiten in die Tiere, als man denkt, besonders auf der Weide. Leider halten Viehwärter die Brunnentröge nicht gehörig rein und halten alles für Wasser, das fließen mag. Gewöhnlich darf man die Tiere so viel trinken lassen, als sie wollen; nur wenn sie erhitzt sind, oder mit stark blähendem Futter, oder mit trockenen, noch quellenden Körnern gefüttert wurden, darf man sie auf einmal nicht zu viel trinken lassen. Durst ist stets quälender und viel weniger zu ertragen als Hunger, die Tiere nicht zur rechten Zeit und gehörig zu tränken, ist von Seite des Viehwärters Tierquälerei. Hartes Wasser und gestandenes sagt den Tieren nicht zu, am gefährlichsten ist faulendes, mit Zersetzungsprodukten, besonders tierischen. Zweifelhaft gutes Trinkwasser ist vom Chemiker untersuchen zu lassen. Nicht selten rührt Milzbrand her von verdorbenem Wasser, das von Düngerstätten oder Kloaken Stoffe aufnimmt; trübes Wasser kann den Magen versanden, hartes, zu kalkreiches den Harnstein bilden. Wasser von Sümpfen führt oft eine wahre Lauge von zersetzten organischen Stoffen. Die Gesundheit des Tieres wird ferner gefährdet durch Unregelmäßigkeit im Tränken, wenn sie z. B. nach Durstleiden sich übertrinken, oder ungenügend Getränk erhalten, was nicht selten zu fiebrigen Krankheiten führt. Gewöhnlich tränkt man zwischen den Futterzeiten. Erwärmtes Getränk sagt im allgemeinen den Tieren nicht zu, es wirkt eher erschlaffend auf den Magen; für Schweine ist es üblich, die werden aber nicht lange gehalten. Anderseits sollte zu kaltes Wasser etwas temperirt werden, besonders für Pferde. — Ein gewissenhafter, verständiger Viehwärter und das Auge des Meisters sind bei dem so wichtigen Geschäft der Fütterung die beste Gewähr, daß es rationell vor sich geht. Zu erkünsteln gibt's da nichts mit Reizstoffen oder andern angepriesenen Dingen; es gilt zu beobachten, kontrolliren, messen, wägen, rechnen und den Segen Gottes im Stalle verdienen.

198. Fütterung des Pferdes.

Gutes Heu und Hafer sind für's Pferd am zuträglichsten. Nur das beste Heu ist für dasselbe gut genug. Der Landwirt macht für die Pferde gern einen aparten Heustock von gut eingebrachtem Heu, das keinem Regen ausgesetzt war. Ein solcher Futterstock von gutfarbigem, gewürzigem Pferdeheu ab trockener Wiese, bestehend in süßen Gräsern, oder Esparsettenheu, ist für ihn eine große Beruhigung, daß seine Pferde für's nächste Jahr die erste Bedingung zu gesundheitlichem Gedeihen, nämlich gutes Heu haben werden. Wäre es denn nicht ökonomischer gehandelt, das beste Heu dem Milchvieh zu füttern? Bekanntlich haben wir nach Erntewetter und Futterland jeweilen qualitativ verschiedene Futterpartien, und da können wir geringere Schichten im großen Futterstock leichter mit bessern und mit Emd mischen und an Rindvieh verfüttern, als an Pferde; graues, staubiges und saures Heu bringt letzteren auch eher Schaden als ersterem.

Die Häckselfrage haben wir schon besprochen, es wird in neuerer Zeit weniger Häckel an Pferde verfüttert als früher, wohl weil erfahrungsgemäß bei ungeschnittenem Heu und Hafer wenig Verdauungsstörungen eintreten, von zu einseitigem Häckerlingsfüttern dagegen oft Magenkrankheiten, besonders wenn der Wärter meint, staubiges, graues Heu gebe noch guten Häckerling, zu diesem brauche er das Heu überhaupt nicht so gut zu schütteln, oder im angefeuchteten Häckerling sei alles Leckerbissen für's Tier, das Wasser fresse den Staub des Hafers und des Heues weg, in ihm könne man Manches versteckt vor dem Auge des Meisters füttern, was die Pferde zur Mast treibe, um eben mit wohlbeleibten Pferden zu prahlen.

Grünfutter kommt für junge Pferde auf der Weide in Betracht, für's erste Jahr indes gedeiht das Fohlen bei gutem Trockenfutter und Kraftfutter besser, als auf der Weide, wo es sich mitunter ungenügend ernährt. Für Arbeitspferde gibt Grünfutter nicht ausdauernde Kraft, sie kommen dabei auch bald in Schweiß. Manche Landwirte füttern im Sommer gern etwa 3 Wochen lang Grünfutter an Pferde, um eine Blutreinigung herbeizuführen; es muß dabei aber sorgsam gefüttert werden, in kleinen Rationen und nie gefrorenes Gras oder Klee.

Ist der Hafer zu brechen? Auch darin ist man wieder zum Einfacheren zurückgekehrt und folgt mehr der Natur. Ein normal eingerichteter Pferdemagen verdaut den Hafer ungebrochen vollständig, wie Versuche nachgewiesen haben; dagegen bei Pferden mit schlechtem Gebiß, mit schlechtem Magen, wie bei alten Pferden erscheint der Hafer oft unvollständig verdaut im Dünger, was die Spatzen im Winter erfreut; in diesen Fällen ist ein Schroten, besser ein Quetschen des Hafers angezeigt.

Kann der Hafer für sich allein und trocken zum Heu gefüttert werden, oder ist er mit Häckerling zu geben? Wir sind für das erstere und halten für die natürlichste Pferdefütterung gutes Heu und guten Hafer; hat man wegen schlechtem Erntewetter schlechten Hafer, so wird solcher besser an Vieh und Schweine gefüttert.

Mitunter wollen die Pferdewärter ihrem Lieblinge sog. Geleck, wie Runkeln, Rübli zuhalten, was zu Hafer und Heu nicht nötig ist und bei starkem Maße verfüttert, nur den Pferdemagen erschlafft; Rübli oder Möhren sind zwar noch am zuträglichsten, gehören aber besser dem Milchvieh.

Fohlen erhalten im ersten Jahr besonders kräftige Nahrung, damit sie kräftig sich entwickeln; in niedrig angebrachter Krippe täglich 4—5 ℔ geschrotenen Hafer mit 5—8 ℔ Heu in 6 Portionen, eine Beigabe von Leinsamenmehl befördert ihr Wohlbefinden, weil leicht abführend; in dieser Zeit sind sie im Stall unangebunden oder auf dem Tummelplatz. Im zweiten Jahr steigt die Ration auf 5—8 ℔ Hafer und gutes Wiesenheu oder Esparsettenheu, so viel sie fressen mögen, im Sommer gute Weide; im dritten Jahr ebenfalls Sommerweide, sonst 7—10 ℔ Hafer und Heu per Tag das Stück, später steigt das Haferquantum auf 15—25 ℔ und Heu, so viel sie fressen, je nach Größe und Gebrauch. Erhitzte Pferde dürfen nicht gleich nach dem Ausspannen und Ausschirren gefüttert werden, erst wenn sie einige Zeit gestanden und Lunge und Magen zur Ruhe kamen.

199. Fütterung des Kleinviehes.

Für's **Schaf** ist gewürziges, reines Heu und gutes Wasser das zuträglichste Futter, von Frühjahr bis Winter die trockene Weide. Im Ganzen ist es für die Nahrung empfindlicher als das Rind, nasse Weide, nasse, kalte Witterung und saures, schlechtes Heu bringen ihm Schaden. Der Wolleertrag des Schafes hängt mehr von gleichmäßiger, als reichlicher Fütterung ab, ungenügend oder bald besser, bald schlechter gefüttert, schmälert das Wachstum der Wolle.

Lämmer erhalten bis zum Entwöhnen Wiesenheu oder Gras, so viel sie fressen mögen; eine Zulage von Haferschrot befördert ihr Wachstum; in der ersten Zeit nach Absetzen von der Muttermilch sollte etwas Kraftfutter gefüttert werden: geschnittenes Wurzelwerk mit etwas Häcksel und Getreideschrot oder Ölkuchenmehl gemengt.

Mastschafe bedürfen eiweißreiches Futter, das Nährstoffverhältnis sollte 1 : 3, also ein enges sein. Zur Mast eignen sich jüngere Tiere mastfähiger Rassen; es gilt, durch kräftige Nahrung rasch fette Schafe zu erhalten, doch nicht übertrieben fett, lieber 3 gut gemästete verkaufen, als 2 sehr gute in der gleichen Zeit. Getreideschrot, namentlich von Hafer

und Gerste, und gekochte Kartoffeln geben ein gutes Mastfutter, auch Schlempe.

Für Zuchtschafe genügt ein Nährstoffverhältnis von 1 : 5, also Gras oder Heu; dagegen sollten säugende Muttertiere eine Zulage von Rübenschnitzel mit Kleie oder Ölkuchenmehl gemengt erhalten, und Zuchtböcke bedürfen während der Sprungzeit täglich 1 ℔ Hafer oder Gerstenschrot. Im Stall werden die Schafe gewöhnlich 2 Mal gefüttert und getränkt, 3 Mal wäre besser; etwas Salz über's Kurzfutter gestreut oder in der Hand gegeben, einige Prisen nur, darf nicht mangeln. Das beste Heu wird an Lämmer und Säugeschafe gereicht; der Stall ist fleißig zu lüften; wird über den Dünger Gyps gestreut, so kann er länger im Stalle bleiben. — Die Schafhaltung rentirt bei kleinen Pflegekosten, wie in großen Schäfereien des Großgrundbesitzes und im Gebirge für Boden, der vom Vieh nicht ausgenutzt werden kann. In unseren kleinbäuerlichen Verhältnissen werden das Futter und auch die Abfälle der Wirtschaft besser an Vieh und Ziege und Schwein gefüttert.

Die **Fütterung der Ziege** stimmt mit der des Schafes im Wesentlichen überein. Erwärmtes, brühiges Futter paßt für sie nicht. Gutes Heu und genügend reines, nicht zu kaltes, auch nicht gestandenes, also frisches Wasser sind ihr gedeihlich; Esperheu, gut eingebrachtes Kleeheu oder feines Wiesenheu von süßen Gräsern eignet sich besonders für Zicklein und säugende Ziegen. Die Zuchtböcke sollten während der Sprungzeit reichlich genährt werden. Wo keine Aufsicht in dieser Sache ist, müssen die armen Leute es entgelten durch unträchtige Ziegen. Für kräftigere Fütterung durch Getreideschrot, Ölkuchenmehl, Kleie u. a. wäre die Ziege in reichlicherer Milch dankbar, allein der Arme hat kein Geld zu Anschaffung derselben; eine Gemeindebehörde oder eine Genossenschaft, die billige Futtermittel beschafft, würde am Pfluge vorwärts und nicht rückwärts ziehen. Die „Kuh der Armen" erhält alle Tage den magern Abgang aus der Küche in Kartoffelrinde und Gemüseabgang mit einer Prise Salz überstreut als Dessert, kann ihm der Junge Rübli- oder Runkelschnitzel mit ausgesiebtem Heuabfall beilegen, dann bringt er sicherlich der Mutter mehr Milch in die Küche. Da der Dünger meist erst im Frühjahr aus dem Stall geschafft wird, ist es bei seinem stechenden Geruche nötig, alle Tage einige Handvoll Gyps im Stalle zu streuen, welcher die Düngstoffe bindet. Die Pflege sorgt für gute Luft, reichliche Einstreu und freundliche Behandlung. Von Zeit zu Zeit ist die Stallziege zu untersuchen, ob sie Ungeziefer hat, und ist übrigens ein Bürsten oder Abreiben mit Stroh ihr gedeihlich.

Zu Fütterung des Schweines eignen sich vorab die Milch und Milchabgänge, wie Buttermilch, Molken, dann gekochte und wohl zerdrückte oder gestampfte Kartoffeln, — Rüben und Rübli werden vom

Milchvieh besser verwertet — dann Getreide-, Ölkuchen- und Fleischmehl, von letzterem sind 80 % verdaulich, von Ölkuchen 60, von Kartoffeln 20, von Getreide 50—70 %. Ein vorzügliches Mastmittel ist noch die Kartoffelschlempe, weil leicht verdaulich; dagegen werden Biertreber und Kleien vom Schweine nicht vollständig verdaut und zu einem richtigen Nährstoffverhältnis müßten noch Kartoffeln oder Getreide dazu gefüttert werden. Von Getreide sind Gerste und Mais und Roggen die gebräuchlichsten Mastmittel, alles Mehl oder Schrot muß aber gekocht oder mit heißem Wasser angebrüht und als lauwarmer, saurer Brei, mit dem obigen Futter gemengt, gefüttert werden; das Anbrühen kann die Verdaulichkeit um 20—30 % erhöhen. Bohnen- und Erbsenmehl mästen noch stärker als Gerste und sollen ein festes Fleisch und kernigen Speck liefern, sie sind aber noch schwerer verdaulich als Gerste, blähen und verstopfen leicht. Ölkuchen in Wasser zu Sauerteig aufgelöst und Fleischfuttermehl sind sehr kräftige Mastmittel für die letzte Zeit der Mast. Die Eicheln des Waldes haben etwa die Verdaulichkeit und den Nährwert von Kartoffeln.

Auf **große, starke Ferkel** hat es die Fütterung zunächst abzusehen; das säugende Mutterschwein erhält reichlich gute, milchtreibende Nahrung, wie Milch, junges Gras, Ölkuchen, Mehltränke, ebenso die Ferkel während und unmittelbar nach dem Entwöhnen, aber die saure Nahrung erst nach und nach; stellt sich Durchfall ein, so wird etwas Kreidemehl in der Tränke dem Übel steuern.

Die Faseln erhalten gewöhnlich das geringere Futter, doch wäre es auch nicht wirtschaftlich, sie zu schlecht zu füttern; denn sie wachsen bei guter Fütterung auch besser fort. Gelten die Faseln schöne Preise, so tut der kleine Landwirt oft besser, nur Mastschweine für den Hausgebrauch zu halten und Faseln zu verkaufen.

Mastschweine sollen rasch gemästet sein; in der ersten Mastperiode oder in der Vormast ist die Freßlust noch am größten, und sie sind weniger wählerisch im Futter; es wird deshalb noch das billigere verabreicht, so viel sie sauber wegfressen. Nimmt der Körperumfang stark zu, so beginnt die Vollmast, in welcher kräftiges Futter die Mast schnell befördert, wie saurer Teig von Maismehl oder anderem Getreidemehl; in der letzten Mastperiode, wo die Tiere weniger fressen, muß das wenige Futter sehr gutes sein, wie Mais und Fleischmehl.

Ist es ratsam, die Schweine zu mästen so lange, bis sie nicht mehr fressen? Im allgemeinen wird der Landwirt besser tun, 3 Mastschweine etwas weniger lang zu mästen und zu verkaufen, als nur 2 lange Zeit gemästete; besonders in der Nähe der Stadt haben sog. Fleischschweine von 100—150 kg. gute Nachfrage und Preise. Die letzte Zeit der Mast ist die teuerste, weil das teuerste Futter verabreicht wird und das Tier nicht mehr so stark zunimmt an Gewicht; überfettete Schweine, die

nicht mehr recht stehen und gehen können, sog. Schauschweine, haben fast ungenießbares Fleisch, weil es mit Fett ausgefüllt ist. Den Luxus, die Mastschweine recht lange zu mästen, daß sie die schwersten im Dorfe haben, können sich nur reiche Bäuerinnen erlauben.

Bei Zubereitung und Verabreichung des Schweinefutters ist zunächst zu bedenken, daß dieses Tier ungemein schnell frißt, das Futter wenig einspeichelt, darum schon muß letzteres leicht verdaulich sein. Die Verdaulichkeit wird die fleißige Wirtschafterin bedeutend heben, wenn sie alles Schweinefutter kocht, für Mastschweine es in Sauerstanden ansäuern läßt, nur lauwarm füttert, alles mit der Hand im Futtergeschirr klein zerdrückt und mengt. Die Futtertröge reinigt sie jedesmal vor dem Füttern, reinigt auch jedesmal mit dem Besen die Holzpritsche, wo die Tiere liegen, hilft den Kleineren zu ihrem Futterrecht und hält die Schweine reinlich, indem sie dieselben von Zeit zu Zeit bürstet. Im Winter sollte Strohstreue nicht fehlen, wenigstens nicht für Ferkel und Faseln, im Sommer kann sie wegfallen, wenn die Tiere öfters in's Freie in den Schweineschlag kommen und im Schweineweiher sich baden können, sonst sind sie im Stall mit Wasser zu begießen, wenigstens in der heißesten Zeit. Im Sommer soll der Stall kühl und luftig gehalten werden, in älteren Ställen mit schlechter Ventilation sollten Laden der Decke weggenommen werden, damit die dünstige Luft aufwärts entweichen kann; im Winter hält Stroh auf der Decke den Stall warm und läßt doch den Dunst durch.

Was ist rentabler, die Schweinezucht oder die Schweinemast? Erstere kann einträglicher sein für Kleinbauern in Zuchtgegenden mit guter Marktnachfrage, ferner für Sennereien, wie auf Bergen, um die Milchabgänge zu verwerten; die Mast wird da vorzuziehen sein, wo die Wirtschaft billiges Mastfutter hat, mancherorts hält man beiderlei, wenigstens ein Mutterschwein für den eigenen Bedarf an jungen Schweinen, was wir aus eigener Erfahrung nur empfehlen können.

200. Fütterung des Arbeitsviehes.

Für das Arbeits- oder Zugvieh sind kräftiger Körperbau und starke Muskeln die ersten Bedingungen zu Arbeitsleistungen. Grobknochige, schwere Zugtiere sind nicht immer die stärksten, leistungsfähigsten; mäßig grobe, aber dichte Knochen geben den Muskeln festere Unterlage. Die Arbeitsleistung soll im Verhältnis zur Ernährung stehen, sie darf nicht zu Abmagerung führen, übermäßig lange angestrengte Spannkraft der Muskeln nimmt ab und vermag die kräftigste Ernährung sie nicht wieder zu ersetzen. Wässerige Nahrung und Fettbildung vermindern ebenfalls die Muskelkraft. Arbeitsvieh kann gewöhnlich weniger ruhig und weniger lang dem Fressen und Wiederkauen obliegen, das Futter sollte darum nicht so

gering sein, daß sie große Massen fressen müssen; zu mäßiger Arbeit kann gutes, süßes Heu und Wasser genügen, je nach Mehranstrengung ist Kraftfutter beizugeben in Getreideschrot, Kleie oder Ölkuchen mit Häcksel gemischt. Das Nährstoffverhältnis sollte 1 : 6 sein; 25 ℔ Trockensubstanz sollten enthalten 2 ℔ verdauliches Proteïn, 0,6 verdauliches Fett und 11—14 ℔ Stärkestoffe.

Zu Zugochsen wählt man große Stierkälber von großen, kräftig gebauten Kühen, die gut gestellte Glieder haben und „gängig" sind. Diese Kälber sind im ersten Jahr kräftig zu ernähren, um starkes Wachstum zu befördern; castrirt werden sie nicht so früh, etwa nach 6 Monaten, um das Wachsen zu schonen; Weidgang ist unerläßlich, um ergiebigen Schritt, starke Brust und abgehärteten Körper zu erhalten. Da im Ganzen wenig Zugochsen aufgezogen werden, die Nachfrage eine regelmäßige ist, so kann die Ochsenzucht in gewissen Berggegenden, wie im Jura, lohnend sein. Der Landwirt der Ebene, der zu Ackerdienst von Frühjahr bis Winter ein oder mehr Paar Ochsen hält, zieht Bergochsen den andern vor, weil sie meist „gängiger" sind. Solche Ochsen können den Sommer über mit dem geringern Gras billig gefüttert und im Winter ausgemästet werden, was immerhin wirtschaftlicher ist, als für das Bischen Pflügen so viele Pferde zu halten. Gutes Mastfutter zu Heu oder Gras gibt eine Mischung von gekochten Kartoffeln mit Getreideschrot und Häcksel und etwas Salz in einer Stande angesäuert, auch Mais, Kleie, Ölkuchen, Hülsenfrüchte als Sauerfutter.

Die jungen Ochsen gewöhne man an scharfen und gleichmäßigen Schritt, freundliche Behandlung macht sie lenksam und willig, wie die rohe eigensinnig; regelmäßige Fütterung, Hautpflege, Ruhe, richtige Stallwärme werden wir dem Arbeitstiere gerne gönnen nach dem Worte: „Du sollst dem Ochsen, der da drischt, das Maul nicht verbinden".

Dürfen Milchkühe zum Zuge verwendet werden? Die Kuh darf nicht zur Arbeit gebraucht werden, wenn sie schwer trächtig ist oder frisch gekalbt hat, sonst ist ihr mäßige Arbeit nur gedeihlich, weil Gelegenheit zu Bewegung in guter Luft bringend; bei entsprechend reichlicher Fütterung und gehöriger Ruhezeit ist selbst der Milch- oder Fleischverlust kein großer. Nicht immer bedacht wird, daß sie durch starkes Laufen mehr ermüdet, als durch Ziehen, sie hat eben nicht eine Pferdelunge; an der Egge oder am Wagen gespannt, wird sie leicht überjagt, beim Anziehen von zu schweren Fudern Gras oft sehr geschädigt.

201. Fütterung des Mast- und Zuchtviehes.

Unser Mastviehmarkt wird von der Einfuhr des ausländischen Mastviehes beherrscht; die Metzger der größeren Städte kaufen Italiener-Ochsen

und ungarische Schweine und drücken damit die Preise unseres Schlachtviehes herunter. Im letzten Jahr (1889) betrug z. B. für die Schweiz die Einfuhr an Schlachtvieh von mit oder über 150 kg. 30,567 Stück im Werte von Fr. 14,152,521, die Ausfuhr nur 12,386 Stück im Werte von Fr. 4,536,170, die Mehreinfuhr also 18,181 Stück mit einer Ausgabensumme von Fr. 9,616,351. Unser Land hätte also für zka. 10 Mill. Fr. mehr Mastvieh zu halten, um den eigenen Bedarf zu decken.

Ist für unsere Verhältnisse die Mastviehhaltung zu empfehlen? Länder mit günstigerer Getreideproduktion, besonders wärmere, wo Mais und Reis ausgezeichnetes und billiges Mastfutter liefern und selbst das Klima zu schnellerer Mast beiträgt, können uns bei den dermaligen Verkehrsverhältnissen in Schlachtvieh eine Konkurrenz machen, die wir nur durch hochgeschraubte Zölle aushalten könnten; unsere Bevölkerung besteht aber fast zur Hälfte aus Nichtlandwirten, denen die Lebensmittel zu Gunsten der Landwirte nicht übermäßig durch hohe Zölle verteuert werden dürfen. Dagegen kann behauptet werden, daß bei besserer Verwertung der Futterstoffe, bei rationeller Mastung und namentlich durch große, mastfähige Tiere, bedeutend mehr Schlachtvieh im eigenen Lande gehalten werden kann. Eine stärkere Fleischviehhaltung ist auch zu empfehlen, um der Milchproduktion konstantere gute Preise sichern zu helfen. Junges Vieh zu mästen, Kälber, Rinder, junge Kühe, Ochsen, ist meist lohnend, ältere Tiere weniger. Wirtschaften, welche Milchvieh gut füttern, halten großen Viehschlag, treiben die Kühe zu Fleisch und Milch und verkaufen sie noch jünger dem Metzger; in andern, wo wenig Kraftfutter verfüttert wird, hält man gute Milchkühe möglichst lange, doch oft zu lange, wenn mit dem Alter die Gebrechen der Kuh zunehmen, die Mast schwerer und der Verkaufspreis gering wird.

Zeitersparnis ist bei der Mastung Futtererspamis; gehaltreiches und dabei verdauliches Futter, mastfähiges Tier, die nötige Ruhe und passende Pflege sind die Hauptmomente zu schneller und guter Mast.

Das Masttier sollte groß und von weitem und tiefem Körperbau sein, besonders geräumige Brust, starke Schultern, breiten Rücken, breiten Hinterleib haben, den Bauch weder aufgezogen, noch zu tief hängend, ersterer hat zu wenig Raum für viel Futter, letzterer deutet auf große, schlaffe Eingeweide, welche die Fettbildung auf Kosten der Fleischbildung begünstigen; dasselbe gilt von den großen Weidgruben oder langen, nicht geschlossenen Lenden. Am weiten Becken sind starke Oberschenkel der Hinterfüße befestigt, und der tiefe Körperbau zeigt nur niedere Füße. Die Knochen brauchen nicht zu leicht und zu fein zu sein, die Haut hingegen ist weich anzufühlen und leicht in Falten zu bringen. Ein ruhiges Temperament und große Gefräßigkeit verraten ebenfalls das gute Masttier. Als Muster eines Masttieres gilt das englische Shorthornrind.

Zur **Milchmast oder Kälbermast** wählt man große Tiere von großen Kühen aus, nur durchaus gesunde, von Siebentalerrassen solche mit ganz weißem Kopf und vielen großen, weißen Flecken am Leibe, hält sie in engem Kalber-Holzgestell, daß sie bequem liegen, aber nicht viel sich bewegen können, in reichlicher Strohstreu auf hölzernem Stallboden, die alle Tage gewechselt wird; denn Nässe und Kälte sind arge Feinde des jungen Tieres. In der ersten Woche wird das Milchquantum klein gegeben, am ersten Tag 2 l., dann alle Tage 1/4 l. mehr, bis in der fünften Woche es zka. 10 l. ausmacht, einem gesunden, großen Kalb dürfen bis 12 l. verabreicht werden. Die Milch ist nur kuhwarm oder lauwarm und von gesunder Kuh, wenn möglich von der Mutterkuh, die geben, oder von neumelkiger Kuh; Milch von altmelkiger Kuh oder zu zuletzt ausgemolkene ist fettreich und überladet leicht den Kalbermagen. Das Tränken geschieht besser dreimal des Tages als nur zweimal; ein Maulkorb darf nicht mangeln, damit das Kalb nicht durch Ablecken oder Fressen von Stoffen den Magen verderbt. Reine Milchfütterung ist die beste und auch lohnendste, Zugaben sind nicht nötig, Ersatzmittel sind meist so teuer wie die bloße Milch und oft nicht gedeihlich; reine Milchkälber haben im Maul weiße Schleimhäute und auch die Augenhaut zeigt sich fettweiß. Schwere Mastkälber leiden leicht an Magensäure und saufen nicht mehr gern, etwas gelöschten Kalk in der Milch, oder sonst einige kleine Gaben davon eingegeben, hilft hierin; gegen das Aufblähen reicht man Anistee, und erhielt das Kalb von zu fetter, alter Milch den Durchfall, so ist die Milch mit Wasser zu verdünnern. Im allgemeinen ist es lohnender, 3 mittelschwere Mastkälber zu verkaufen, als nur 2 schwere; denn die Gewichtszunahme ist im Anfang am größten, später verbessert sich das Fleisch. Durchschnittlich erzeugen 10 ℔ Milch 1 ℔ Lebendgewicht, anfangs braucht es nur 3 ℔ Milch für 1 ℔ Gewicht. Das gemästete Kalb gibt von 100 ℔ Lebendgewicht 55—60 ℔ Fleisch, 6 ℔ Kopfteile, 4 ℔ Füße, 9 ℔ Haut.

Die **Grünfuttermast** mit Gras oder Klee oder Weide ist für das Rind wohl die billigste, gegen Ende der Mast ist eine Zulage von Getreideschrot zu geben.

Die **Heumast** ist teure Mast, weil sie lange dauert; sie wird verkürzt durch Schrotzulage in der zweiten Hälfte der Mastzeit.

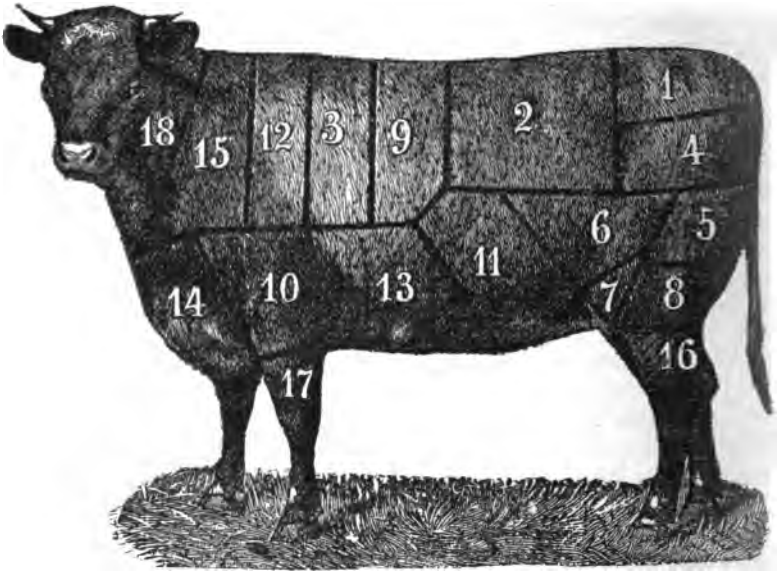
Die **Wurzelwerkmast,** bestehend aus Rübli, Rüben und Heu, liefert ebenfalls gutes Fleisch, schon kostspieliger kommen die gekochten Kartoffeln; die Schlempemast dagegen ist billiger, gibt aber etwas gedunsenes, weniger kerniges Fleisch, zu Schlempe sollte Heu gefüttert werden. Vorzügliches Fleisch gibt Biertreberfutter und Getreideschrot, beides ist aber teuer; Ölkuchen dienen gut als Beifutter zu anderem Kraftfutter. Durchschnittlich liefern 13 ℔ Trockenmasse des Futters 1 ℔ Körpergewicht.

Tiere, die sich nicht gut füttern lassen, hält man besser nicht bis zur Vollmast, sondern verkauft sie vorher; ausgemästete junge Tiere sind am teuersten direkt in die Stadt zu verwerten. Man unterscheidet Fleischmast, wie bei noch wachsenden Tieren, Fettmast, Kernmast und aufgeschwemmte Mast, letztere kommt vor bei wasserreichem Futter, wie Schlempe, während weniger schlappes Futter Kernmast liefert. Der Wassergehalt des Fleisches nimmt im Verlaufe der Mast ab, von mageren Tieren kann er $^2/_3$ betragen, in fettem Ochsenfleisch nur 45%. Bei gleichem Futter ist die Gewichtzunahme im Anfang doppelt so groß als am Ende der Mast, dafür wird das Fleisch in der letzten Mastzeit besser, mit Fett durchzogen. Gutes Ochsenfleisch kann wohl um die Hälfte mehr Nährwert haben, als wasserreiches und fettarmes Fleisch von wenig gemästetem Tier, letzteres wird auffallenderweise gleich teuer bezahlt, leider gerade von ärmeren Leuten, die auch noch die geringsten Teile vom Metzger erhalten und gleich teuer, wie er die besten Stücke, diejenigen des Hinterkörpers, an die vornehmen Leute abgibt. Ein geregelter Fleischverkauf, wie er in England geübt wird, würde dem Fleischkonsum Vorschub leisten; die Reichen könnten die besseren Stücke höher bezahlen; alsdann könnten unsere Landwirte junge Tiere bis zur Vollmast ausmästen, weil sie bessere Preise erzielten, und würde so der Landesproduktion in Fleisch nicht wenig aufgeholfen, zugleich der Konsum vergrößert für die weniger bemittelten Leute, welche ihr Fleisch preiswürdiger erhielten. In England wird das Fleisch in 4 Klassen verkauft:

In die I. Klasse kommen die Stücke am Hinterkörper,
" " II. " " " " " Mittel- und Vorderarm,
" " III. " " " " von Flanke, Schulter und Brust,
" " IV. " " " " " Wamme, Hals und Beinen.

Bei guten Fleischpreisen kann die Mast von Rindern und Ochsen so lohnend werden wie Milchviehhaltung. Die jungen Tiere sind zu starkem Wachstum zu bringen durch Auswahl von großen Elterntieren und durch reichliche Fütterung, namentlich Milchgabe im ersten Vierteljahr; beim Abbrechen von der Milch wäre Heu und Haferschrot, später Heu oder Gras und Getreideschrot zu gekochten Kartoffeln oder Schlempe oder Ölkuchen zu füttern. Sowie die Tiere wählerisch werden im Futter und wenig mehr fressen, sind sie zu verkaufen. Guter Griff auf Rippen und Hüften und guter Schwanzgriff deuten auf fettdurchzogenes Fleisch, guter Flankengriff auf viel Talg- und Fettansatz. Häufiges Wägen führt zu sicherem Schätzen des Fleischgewichtes. Das Fleisch beträgt auf 100 ℔ Lebendgewicht in den 4 Vierteln von magerem Vieh ungefähr 40 ℔, von wohlgenährtem 45, von halbfettem 50, ausgemästetem 55—60 und von hochfettem 60—65 ℔, letzteres kann bis 20 ℔ Talg und Nierenfett haben.

Die ersten Nummern des Bildes bezeichnen die wertvollsten Teile, Nr. 1 ist der beste Teil, Nr. 18 der geringste.



Figur 53.

Der Stall des Mastviehes soll nicht zu warm und etwas dunkel gehalten sein, die Tiere müssen Ruhe haben, im Stall getränkt werden und nicht viel Wasser erhalten, das einen Teil Eiweißstoffe im Harn abführen kann; gar kaltes Trinkwasser vermindert die Körperwärme, welche durch Futter wieder hergestellt werden muß, es sollte darum temperirt gegeben werden. Etwas größere Salzgabe ist beim Mastvieh angezeigt. In der ersten Zeit sind eiweißreiche Stoffe reichlich zu füttern, ebenso gegen das Ende der Mastzeit dann proteïnreiche; das Nährstoffverhältnis ist 1 Nh : 4 Nfr. Zu Heu oder Gras kann z. B. anfangs Kleie und Ölkuchen gefüttert werden, später Getreideschrot oder Maismehl, gekochte Kartoffeln, Gerstenmehl; angesäuert und mit Häcksel gegeben wirken diese Breifutter zur Mast noch besser. Die Tiere erhalten so viel Futter, als sie sauber dreimal täglich wegfressen, fleißige Hautpflege und wachsames Auge auf Gesundheit und Gedeihlichkeit sind unerläßlich. „Wo das Auge des Herrn überall wacht und Waage und Rechnungsstift zur Hand sind, da gewährt häufig die Mast die höchste Futterverwertung.“ (Jul. Kühn.)

202. Fütterung des Zucht- und Jungviehes.

Wie bei Pferd und Schmalvieh, so gilt es namentlich auch beim Rindvieh, im ersten Jahr reichlich und gut zu füttern, weil hievon Wachstum und Leistungsfähigkeit des Rindes zum großen Teile abhängen. Während der Zeit, in welcher das Jungvieh nach und nach weniger Milch erhält, sollte zu Heu Haferränke gegeben werden, 1—2 ℔ gebrochener Hafer mit heißem Wasser angebrüht und stehen gelassen, bis das Getränke lauwarm verabreicht werden kann; nach 3—4 Monaten kann die Tränke aufhören und zu Heu etwa 2 ℔ Ölkuchenmehl oder 2 ℔ Malzkeime per Tag, unter Häcksel und Rübenschnitzel vermischt, gefüttert werden, oder die jungen Tiere erhalten einfach von der Breifuttermischung der Milchkühe. Ist Hafer teuer im Preise, kann Getreidemehltränke, ebenfalls lauwarm verabreicht, an seine Stelle treten, ersteres ist aber dem Jungvieh gedeihlicher, besonders für Zuchtstiere das beste Breifutter.

Mit dem zweiten Winter, also $^3/_4$—1 Jahr alt geworden, kann des jungen Rindes Nahrung etwas weniger proteïnreich sein, es sei denn Mastung Zweck, aber reichlich muß sie immer sein, so viel sie sauber wegfressen mögen. Bei gutem Heu — nicht schlechtem, wie der Milchbauer meint, alles sei gut genug für die Tiere, die nicht Milch geben — und etwas Gelecke oder Breifutter, auch wenn es nur Rübenschnitzel sind, besonders Rübli und genügend Getränk und Salz gedeihen die Rinder, wenn sie sonst die nötige Pflege erhalten. Im zweiten Sommer kommen sie am besten auf einen Berg.

Der Weidgang fördert eine kräftige und gesunde Entwickelung durch Bewegung und frische Luft, selbst wenn er nicht so starke Fütterung gewährt. Die Vorteile des Weidganges sind mannigfach: Nicht nur wird das Jungvieh auf der Weide billig gefüttert, es erhält auch das zu seinem Wachstum natürlichste und deshalb passendste Futter, indem das junge Gras ein gutes Nährstoffverhältnis hat, proteïnreich und kalkhaltig ist zum Aufbau des Körpers, auch leicht verdaulich, und die Futterpflanzen in guter Mischung vorhanden sind. Die frische Bergluft regt den Stoffwechsel an und kräftigt mit der Bewegung den ganzen Körper: die Brust wird weit, der Rücken gerade und stark, der Gang ausgiebig, die Beine werden gerade und besser gestellt, die Klauen fest, so daß das Tier später nicht so bald an Lahmheit leidet, es härtet sich auch ab gegen Wettereinflüsse und, im Herbst zu Tal gebracht, tut es gut, d. h. ist gefräßig und nimmt an Gewicht rasch zu. Freilich werden die Vorteile der Bergweide beeinträchtigt, wenn sie übernutzt wird, d. h. wenn man zu viele Tiere hält, wenn sie viel saures Futter hat, wenn es ihr an Wetter-Schutzstellen und Schattenbäumen fehlt, wenn das Trinkwasser ungenügend oder schlecht

ist, die Stallungen zu eng, zu nieder, zu klein und unordentlich gehalten sind, die nötige Pflege überhaupt mangelt, z. B. bei rauhem Wetter das Jungvieh nicht geschont wird, im Frühjahr zu früh auf die Alp, im Herbst zu spät ab derselben kommt. Viehzuchtgebiete der Niederung sollten über Bergweiden im nahen Gebirge verfügen können, gemeindeweise oder einige Landwirte genossenschaftlich.

Vor der Bergfahrt müssen die Rinder schon einige Wochen vorher auf der Kalberweide sich an's Weiden gewöhnt haben; Kleinbauern, die das nicht können, führen ihre Kälber aus dem Stall, schon um sie für den Bergmarsch vorzubereiten, dies sollte aber oft, nicht nur 1 oder 2 Mal geschehen. Da die Läusebrut vom ersten Vertilgungsversuch selten ganz verderbt wird, muß derselbe schon einige Wochen vor dem Weidgang stattfinden, damit die übrige Brut auch noch vom Tabakabsud oder Petrol und Öl vernichtet werde.

In welchem Alter kann Jungvieh auf die Bergweide kommen? Im Gebirge gehen die Kälber mit den Kühen, Stallkälber der Niederung hingegen sollten nicht zu früh zur Bergsömmerung kommen. Meist werden Jährlinge, selten jüngere, oder dann auf niedere, geschützte Weiden getrieben, und solche, die über ein Jahr alt sind. Zu junge Kälber, namentlich wenn sie noch Milchfleisch haben, gehen im Anfang auf dem Berg stark zurück im Gewicht und, was sie wieder ersetzen müssen, braucht längere Zeit, so daß sie im Wachstum und oft auch an Gesundheit einbüßen. Am übelsten daran sind eben wieder die armen Leute, die schlecht abgetränkte, kleine, verserbelte Kälber mit Hängebauch und spitzem Hinterteil, mit geschnürter Brust, von einer alten, tuberkulösen Kuh angeerbt, auf die Bergweide treiben, die dann noch im Kampf um's Dasein von den stärkeren Tieren „abgetrieben" werden. Am meisten leidet das Jungvieh zu Berg bei nassen, kalten Tagen; es kann deshalb sehr teures Futter geben, das man zu sparen vermeint, wenn im Frühjahr zu früh oder im Herbst zu spät die Tiere auf dem Berge sind. Bei ungenügendem oder schlechtem Wasser werden mehr Tiere krank, als man gewöhnlich bedenkt; der gute Senn reinigt deshalb seine Wassertröge regelmäßig, und für reichlich gutes Wasser zu sorgen, ist eine seiner ersten, obwohl auch größten Sorgen. Die bei der zweiten Alpabfahrt unträchtig gebliebenen Rinder werden meist zur Mast kommen; die Kalbinnen erhalten nach der Herbstweide gutes Heu und etwas Rübenschnitzel in Häckerling, oder, wenn die fehlen, etwas Ölkuchenmehl oder Krüsch, also leicht abführendes Beifutter, oft aber nur Heu und Wasser, letzteres nicht zu kalt; überhaupt ist an Verkalben zu denken bei kältendem Futter.

Die jungen Zuchtstiere erhalten zu gutem Heu etwas Hafer, 1—2 ℔ täglich, damit sie wüchsig und wohlgeformt bleiben; denn „Fleisch deckt alles", beachtet der Viehzüchter und Viehhändler, besonders beim Zuchtstier.

203. Fütterung des Milchviehes.

Früher, nahm man an, die Milch sondere sich direkt aus dem Blute ab, aber wie, konnte man sich nicht erklären; jetzt wird uns die Entstehung der Milch verständlicher gemacht, wenn man uns sagt: Das Euter besteht aus den beiden großen Milchdrüsen, welche von einer Menge Drüsenbläschen gebildet sind; in diesen letzteren findet eine lebhafte Zellbildung und Fettablagerung aus dem Blute statt; die Zellen zerfallen zu Milch, und diese gelangt in die Ausführungsgänge. Gleich nach dem Kalbern, bei Beginn der Milchabsonderung, gelangen auch unzerfallene Zellen, die sog. Kolostrumkügelchen, die reichlich Eiweiß und Fett enthalten, in die noch unreife Briesch- oder Kolostrummilch; später aber führt die Milch nur vollständig zerfallene Zellen, die aus Käsestoff und Fett bestehen. Zu reichlicher Zellenbildung im Euter bedarf also die Milchkuh reichlich und eiweißhaltiges Futter; von letzterem hängt Menge und Güte der Milch namentlich ab; doch bedingt nicht gerade große Fettheit die größte Milchabsonderung, sondern Wohlgenährtheit; bei Magerkeit verbraucht die Kuh einen großen Teil der Nährkraft für sich selbst zu Regeneration ihrer Organe und Fleischansatz; so geben denn auch schlecht ausgewinterte Kühe beim Grase nicht so viel Milch, wie wohlgenährte. Die Milchergiebigkeit hängt außer dem Futter noch ab von Rasse und individuellen Anlagen.

Die gute Milchkuh besitzt die schon früher erwähnten guten und schönen Formen des edlen Tieres. Besonders sieht der Landwirt beim Kaufen gern leichten, feinen Kopf mit großem Auge, aus dem Gutmütigkeit und Weiblichkeit spricht, mit kleinen, platten, an der Basis dünnen Hörnern, langen, feinen, nicht fleischstarken, unten breiten Hals, tiefe und breite Brust, welche auf gute Futterausnutzung deutet, ebenso tiefen, tonnenförmigen Leib, weder aufgeschürzt noch hängend, am geraden Rücken dünnen, langen Schwanz, weiche, lose liegende, nicht dicke Haut mit feinen Haaren, die Beine weit gestellt, damit Becken und Euter gehörig Platz haben, großes, nicht fleischiges, nicht gar tief hängendes Euter, das weit vorwärts am Bauch und weit rückwärts sich erstreckt, dabei breit ist und weit auseinander stehende, nicht zu kurze Striche oder Zitzen hat, starke Milchadern oder Venen am Bauche, die beweisen, daß dem Euter viel Blut zugeführt wird, ausgeprägten Milchspiegel, d. h. die Teile von beiden Seiten des Euters zum After hinauf mit den aufwärts gerichteten Haaren wohl abgegrenzt und auffallend, auch sog. Milchgruben auf dem Rücken, die Vertiefungen zwischen den Rückenwirbeln sind. Nicht gern kauft der Landwirt die Milchkuh mit stierenartigem Aussehen, mit dickem, kurzem, schwerem Kopf, starkem, kurzem Hals, hinter den Schultern zu sehr eingeschnürt, mit krummem Rücken, aufgezogenem Bauch, weiten Weid-

gruben, dachförmig abfallendem und zu langem Kreuz, hohem, dickem Schwanzansatz, dicker anliegender Haut, starken, groben Beinen mit schmalem Schienbein, auch nicht solche mit schlechtem Gang, welche die hintern Beine wie die Ziegen gestellt haben (Säbelbeine), und mit schlechten, niedern Klauen.

Nach den Rassen gelten Holländer-, Oldenburger-, Dänen-, Allgäuerkühe für gute Milcherinnen; die Schweizer Fleck- und Braunviehrassen stehen ihnen darin nicht nach und übertreffen sie an Mast- und Zugfähigkeit. In jeder Rasse gibt es einzelne ausgezeichnete Milchtiere. Der jährliche Milchertrag einer Kuh beträgt, in einer Mittelzahl angenommen, 2350 l. oder 6—7 l. täglich. Von reinen Siebentalern ergaben die Wägungen einen Durchschnittsertrag per Tag und Kuh von 8—12 l. und einen jährlichen von 3000—4500 l.

Die Futternorm beträgt für die Milchkuh täglich an Trockensubstanz 20—35 ℔, worin

verdauliches Proteïn 2—2,7,
verdauliche Fettsubstanz 0,4—0,7,
verdauliche stickstofffreie Stoffe 12,5.

Das Nährstoffverhältnis kann wechseln zwischen 1 : 5 bis 1 : 7. „Wenn das Futter ein ungenügendes ist, dann sinken die Milcherträge sehr rasch, und zwar viel rascher, als dieselben später durch die reichlichste Ernährung in ihrer früheren Höhe wiederhergestellt sind.“ (Emil Wolf.) Es gilt auch gleichmäßig zu füttern, nicht bald mehr, bald weniger; werden die fetten Kühe beim Nachlassen der Milchigkeit verkauft, so wird nicht bald zu gut gefüttert; will man gute Milchkühe möglichst lange behalten, so genügt Wohlgenährtheit, nicht Vollmast. Beste Milcherinnen sind mit größeren Futtergaben zu unterstützen und am Fleisch zu behalten, ebenso die neumelkige Kuh; den galten Kühen wird die milchtreibende Nahrung zu Gunsten der flüssigen entzogen; besser ist auch, man halte weniger Kühe und nähre sie gut, als viele ungenügend und unrichtig genährte.

Im Frühjahr früh und im Herbst spät Gras füttern zu können, darauf ist der Milchbauer stolz, er spart so Heu und verlängert die bessere Milchzeit; im Frühjahr graset er zuerst Futterroggen, unterdessen ist Hofstattgras etwas stärker und Luzerne oder Kleegras können folgen. Überhaupt beginnt er im Frühjahr möglichst bald, den Übergang von Dürr- zu Grünfutter durchzuführen mit kleinen Portionen Grünfutter zu Heu oder Emd, er hat dann den Sommer hindurch regelmäßig junges Gras zu füttern und erhält die Milchigkeit der Kühe konstanter. Junges, süßes Gras hat das beste Nährstoffverhältnis und gibt am meisten Milch, dann folgen die Grasmischungen, Klee, Luzerne, Esper, Mais; zu letzteren drei sollte etwas Gras gefüttert werden, um das Nährstoffverhältnis zu

regliren und den Milchertrag zu steigern. Gute Milchfuttermittel sind ferner einige Rübenarten, vorab Rübli, Kohlrüben, Runkeln, Wasserrüben, Schlempe, Kartoffeln, eingeweichtes oder eingesäuertes Grünfutter. Von Kraftfutter stehen obenan die Ölkuchen, insbesondere Palmkernkuchen, dann Biertreber, Getreidemehltränke oder Getreideschrot, Haferschrot und Kleie, Malzkeime.

Mit Beginn der Winterfütterung gilt es zunächst, einen großen Rückfall in der Milchergiebigkeit der Kühe beim Übergang zum Dürrfutter möglichst zu verhüten. Es wird in den letzten Tagen der Grünfütterung im Spätherbst Heu und Gras gefüttert, ersteres zuerst, so hat man einige Tage länger Gras und ersetzt es dann durch Rübenschnitzel und Kraftfutter. Bei richtiger Winterfütterung sind die Milchkühe im Frühjahr zur Grünfütterung so wohlgenährt, daß gleich die größte Milchergiebigkeit beginnen kann, während geringer gefütterte Kühe einen Teil des Grasfutters zu Fleischansatz gebrauchen. Wohlgenährte Kühe können schon vom Dezember an zum Kalbern kommen und geben dann beim Gras noch immer viel Milch, wodurch Milchzeit und Milchertrag vergrößert werden; auch sind sie bei Unträchtigkeit oder bei Unfällen gleich an den Metzger verkaufbar; also empfiehlt sich Kraftfutterfütterung auch nach diesen Seiten, nicht nur wegen Heuersparnis, Milchmenge, besserem Dünger, größerem Viehstand. Gibt eine Kuh täglich nur 1 l. mehr Milch, und der halbe Liter davon falle auf Kraftfutterankauf, so bleibt der andere halbe Liter Mehrertrag. Wir notiren hier noch einige Futtermischungen, per Kuh und Tag berechnet:

1. 18 ℔ Heu und Emd zu 50 ℔ grünem Futterroggen.
2. 60 ℔ grüne Luzerne und 70 ℔ Grünmais.
3. 90 ℔ Rotklee und 125 ℔ Kleegras mit 10 ℔ Haferstroh.
4. 15 ℔ Wiesenheu, 10 ℔ Haferstroh, 40 ℔ Runkeln, 3 ℔ Ölkuchen.
5. 12 ℔ Wiesenheu, 6 ℔ Strohhäcksel, 40 ℔ Kohlrüben, 10 ℔ Biermalz.
6. 15 ℔ Heu, 60 ℔ Rübenschnitzel, 4 ℔ Haferschrot oder Kleie und 1 ℔ Ölkuchen.
7. 25 ℔ Emd, 30 ℔ Runkeln, 3 ℔ Palmkuchen.
8. 12 ℔ Heu, 10 ℔ Dreschabfälle von Weizen oder Korn, 40 ℔ Biertreber und 25 ℔ Rübenschnitzel.
9. 5 ℔ Heu, 10 ℔ Dreschabfälle, 50 ℔ Rübenschnitzel, 10 ℔ Kartoffeln, 5 ℔ Kleie, 3 ℔ Roggenschrot, $1^1/_2$ ℔ Ölkuchen.
10. 25 ℔ Heu und Emd, 15 ℔ Kohlrüben, 3 ℔ Palmkuchen.
11. 25 ℔ Heu, 2 ℔ Roggen, 2 ℔ Erdnußkuchen, 10 ℔ Runkeln und 2 ℔ Dreschabfälle.
12. 24 ℔ Heu, 3 ℔ Krüsch, 2 ℔ Sesamkuchen, 16 ℔ Runkeln und 6 ℔ Dreschabfälle.
13. 25 ℔ Heu, 15 ℔ Runkeln, 10 ℔ Biermalz, $1^1/_2$ ℔ Sesamkuchen.

Diese Futterrationen per Kuh und per Tag sind **annähernd** richtig, man wird dabei weniger Fehler begehen, als wenn die Zuteilung keine Rücksicht nimmt auf Nährstoffgehalt und Nährstoffverhältnis. Wo des Geldes halber nicht Kraftfutter zugekauft wird, kommen Rübli, Kohlrüben und Runkeln, oder auch Kartoffeln stark zum Anbau, von letzteren können bis 30 ℔ per Tag gefüttert werden, von ersteren bis 60 ℔; rauh gefütterte Kartoffeln geben nicht mehr Milch, als gekochte, und die Butter dieser Milch erhält einen eigenen Geschmack; zu Kartoffeln und allem Rübenfutter sollte etwas Getreide oder Ölkuchen kommen, lieber von beidem und dann von keinem so viel. Oft ist es wirtschaftlicher, Getreide zu verkaufen und Ölkuchen, Biertreber, Hafer zu kaufen, je nach den Marktpreisen. Die Salzgabe beträgt für Milchvieh zka. 30 Gramm, zu Schlempefutter etwas mehr. Zu Erzeugung von Kinder- und Kurmilch wird fortwährende Trockenfütterung durchgeführt, es wird nur Dürrfutter und dazu etwa noch Leinsamenkuchen, Hafer oder Gerstenmehl gefüttert, aber keine Repskuchen, Schlempe, Biertreber, Kartoffeln, Rübenblätter.

Die beste Milchkuh ist nicht immer die, welche nach dem Kalbern sehr viel Milch gibt, aber bald nachläßt und vielleicht früh galt wird, der jährliche Milchertrag kann größer sein bei wenig hoher, aber gleichmäßigerer und längerer Laktationszeit; um also seine Milchkühe richtiger zu schätzen, ist es nötig, von Zeit zu Zeit, alle Monate einmal, die Milch der einzelnen Kühe zu wägen und eine Milchtabelle anzulegen, etwa nach folgender Weise (siehe Seite 445):

204. Der gute Viehwärter oder Melker.

Wer soll Vieh besorgen lernen? In erster Linie wohl der junge Landwirt selbst, der später einer Bauernwirtschaft vorstehen soll; ein anderer Geschäftsmann dient auch von unten auf, wenn er später sein Geschäft verstehen und seinen Leuten verständig befehlen will.

Warum gibt es so wenige wirklich gute Melker? Weil da und dort auf dem Lande noch immer die irrige Meinung herrscht, der Junge, der zu einem Handwerk oder einem anderen Berufe zu wenig intelligent sei, wäre noch gut genug zur Landwirtschaft, und doch braucht diese um so mehr intelligente Arbeiter, je schwieriger die Betriebsverhältnisse werden. Sodann geschieht zur Heranziehung von Melkern gar wenig; es muß ein armer Bunge, der kein Handwerk lernen konnte und zu einem Landwirte kommt, schon unternehmend sein, wenn er das Melken loskriegt, weil die Landwirte die Euter ihrer Kühe nicht gern von Lehrlingen verderben lassen. Ein guter Melker ist aber ein Hauptfaktor zu vorteilhafter Milchwirtschaft, und es sollte der Landwirt selbst mehr für dessen Heranbildung tun.

Milchtabelle der Rettungsanstalt in Narwangen pro 1887.

Name.	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Probetage	Durchschn. per Tag	Durchschn. per Jahr	à 15 Rp. per kg. Ertrag per Tag	à 15 Rp. per kg. Ertrag per Jahr
	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.		kg.	kg.	Fr.	Fr.
Bär	galt	galt	7,5	7	8	7,5	8,5	8	8,5	7,5	8	7,5	8,5	8,5	5,5	5	6,5	7	8	6	5	4,5	5	4,5	11	13,8	5037	2.07	711.75
Bergi	—	—	—	—	10	9,5	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8	8	8	6,5	6,5	5,5	5	6	7	8	7	5	5	10	14,8	5402	2.22	810.30
Hirz	3,5	3,5	4,5	3,5	4,5	4,5	4	4,5	—	—	6,5	7	5,5	5	7	6,5	7	7	6	5,5	5,5	5,5	5	4	11	10,5	3832	1.57	573.05
Schimmel	—	—	—	—	8	7,5	6	6	5	4	4	3	4	4,5	7	6	7	5	4	4	3,5	3	4	4,5	10	10	3650	1.50	547.50
Kroni	—	—	Rind	Rind	—	—	—	—	4,5	4	4	3,5	4	4,5	3	2,5	3,5	4	3,5	3,5	3	2,5	3	3	8	7	2555	1.05	383.25
Kaiser	1,5	1,5	—	—	6	5,5	5,5	5,5	7,5	7	7	6,5	6	5	5,5	5	4,5	4,5	6	6	5	4	3	2	11	10	3650	1.50	547.50
Rosi	—	—	—	—	6,5	6,5	6	5,5	6	7	6	5	5	5	4,5	4	7	6	6	6	4	3,5	3,5	3,5	10	10,6	3869	1.59	580.35
Storch	2,5	2,5	3,5	4	3	3,5	2,5	2	2,5	2,5	und verkauft														5	5,7	2080	0.85	310.25
Blösch	—	—	—	—	—	—	8	9	7	7	6	6,5	4,5	4	4,5	4	7	6,5	7	6,5	4,5	4	4,5	3,5	9	11,5	4197	1.72	627.80
Stern	3	2,5	3	2,5	—	—	8	8	7	6	8	7,5	6	6	5	4,5	6	6	6	7,5	5	4,5	4,5	4,5	11	11	4015	1.65	519.75
Schägg	8	8	8	3,5	—	—	6,5	6	7	7	6	5	5	5	4,5	4	5	4,5	6	5	4	3,5	2,5	2	11	10,5	3832	1.57	573.05
Freudi	3,5	3,5	4	3,5	3,5	2	—	—	7,5	7	6	6	5,5	5	6	5,5	6	5,5	7	7	4	3,5	3	2,5	11	9,7	3540	1.45	529.25
Waldi	5	6	7	7	6	6	5,5	5	8	7,5	6	5	5,5	5	4	4	4,5	5	5,5	5	4	3,5	4	3,5	12	10,6	3869	1.59	580.35
Falch	4	3,5	3,5	3,5	3	3	—	—	8,5	8	8	8	7,5	8	8	7	7	5	6	9	5	4	4,5	4	11	11,6	4234	1.74	635.10
Blum	—	—	—	—	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	4,5	4	4	4	3	3,5	3,5	4,5	4	3	2,5	2,5	10	8,1	2956	1.21	441.65
																										10,02	37625	1.55	563.05

Wer taugt zu einem Melker? Ein gesunder, kräftiger, verständiger, junger Mann von ruhigem Wesen und guter Erziehung, der Freude an den Tieren und weiches Gemüt hat. Ein roher, jähzorniger, gleichgültiger Mensch taugt nicht. Heben wir einiges hervor, was der Melker zu beachten hat: Er besorgt die Kühe möglichst immer um die gleiche Zeit und geht in Stallkleidern in den Stall, reinigt vor Eintreten in den Futterraum mit Besen oder Stroh sein Schuhwerk, gibt die erste Futterration nicht zu stark und nicht in Ballen, sondern aufgeschüttelt, läßt das Gras nicht auf dem Wagen oder in Haufen sich erhitzen, schüttelt warm gewordenes auf und verteilt es, älteres und verschmähtes bespritzt er mit Salzwasser, bei Klee oder Luzerne hält er darauf, Gras mitzufüttern, vor Weidgang oder bei gar kaltem, gefrorenem Gras gibt er zuerst etwas Heu oder Stroh, besonders für Rinder, den Futterraum hält er sauber.

Beim ersten Gang durch den Stall sieht er nach, ob eine Kuh zurücksteht und nicht fresse, was Unwohlsein verrät; den Dünger schafft er vor oder nach dem Melken morgens und abends aus dem Stall, braucht keine Mistgabel mit spitzen Zinken, jagt die Kühe nicht mit der Gabel, sondern mit freundlichen Worten und mit der Hand, verwundet keinen Fuß, streut gleich etwas Einstreu gegen Ausglitschen.

Zum Melken wäscht er die Hände, reinigt mit Stroh oder Tuchlappen das Euter, schmeichelt der Kuh, schwatzt oder singt ihr, streicht mit beiden Händen wiederholt über das ganze Euter, besonders die oberen Teile, damit die Milch sich löst und gehörig Zeit dazu hat — das Euter faßt etwa 3 l. Milch und kann über 5 l. abgeben, also bildet sich Milch durch Zersetzung der Drüsenzellen während der Melkzeit, weshalb ein langes Zurüsten des Euters und Anziehen der Striche so notwendig ist — erst dann faßt er zwei Striche neben einander oder über's Kreuz zwischen Daumen und Finger, oder auch in die ganze Hand, beides kann gleich gut sein, wenn nur die Milch von sanftem Drucke und Herabziehen in vollem, langem Strom hinausströmt und nicht zu unterst oder zu oberst der Striche so hart gedrückt wird, daß die Kuh Schmerz empfindet. Hält die Kuh die Milch zurück bei Rindrigsein, so erzwingt er weitees Melken nicht, hält sie solche sonst zurück, schmeichelt er der Kuh, gibt ihr Salz oder Brod oder bestes Futter, nur nicht Schläge. Der gute Melker hält auf sauberes, vollständiges Ausmelken, nicht nur weil die letzte Milch die gehaltreichste ist, sondern auch, weil von schlechtem Ausmelken das Euter verdirbt, krank oder weniger milchergiebig wird.

Durch freundliche Behandlung des Rindes erzieht er sich eine freundliche Kuh, gewöhnt die Kalbin schon vor dem Kalbern, das Euter anrühren und streicheln zu lassen. Ist sie dennoch beim ersten Melken widerspenstig, so wird ihr der rechte vordere Fuß aufgehoben oder ein hinterer

Fuß zurückgebunden, und ſie erhält etwas Geleck oder Kurzfutter, nach dem Melken wird ihr geſchmeichelt, Schläge und Fluchen und Schreien machen das Tier ängſtlich, gewöhnen ihm Unarten an, ſtatt ab; das volle Euter verurſacht ihm oft ſchon Schmerzen genug, und es ſollte ſchon darum humane Behandlung beim Melken erwarten dürfen. Überhaupt redet der Melker mit den Kühen nicht in gar lautem, gellendem Ton, mehr in ruhigem, ſchmeichelndem, daß ſie nicht erſchrecken. Der rechte Melker tränkt die Kühe genügend, erſt gegen das Ende der Fütterung, auch im Sommer regelmäßig, wenn ſie ſchon nicht viel trinken, füttert nicht zu haſtig, um bald im Stall fertig zu werden, aber auch nicht zu langſam, daß er ſtundenlang im Stall ſich zu ſchaffen macht und die Kühe nicht zur Ruhe kommen, die ſie doch zu Verdauung und Milchbereitung haben müſſen, reinigt Krippe und Barren, ſtriegelt und bürſtet die Tiere blank, achtet wohl auf Wiederkauen und Wohlſein der einzelnen Kühe, beſonders der empfindſamen, hält dieſe von der Stalltüre entfernt angebunden, verhütet Luftzug von entgegengeſetzten Seiten und Erkältungen bei Umſchlag des Wetters, ſchützt die Tiere möglichſt vor Biswind, ſetzt ſie demſelben im Freien wenn möglich nicht aus, hält im Sommer den Stall kühl, wirft Waſſer aus im Stallgang, reinigt die Wände, hält überhaupt in und außer dem Stall auf Ordnung und Reinlichkeit.

Der gewiſſenhafte Melker zeigt ſich namentlich im Reinhalten des Milchgeſchirres, der Futterkäſten, dem Entfernen alles Unreinen aus dem Futter, dem ſorgfältigen Schütteln und Miſchen des Futters, in der Offenheit und Aufrichtigkeit, dem Meiſter die Unfälle im Stall mitzuteilen, in der Ausdauer und dem Geſchick, kranke Tiere zu pflegen.

205. Die Milch.

Gewöhnliche Milch hat einen milden, angenehm ſüßlichen Geſchmack, iſt undurchſichtig und hat ein ſpezifiſches Gewicht von 1,30, iſt alſo ſchwerer als Waſſer. Sie beſteht aus dem Milchwaſſer und den Milchſtoffen, die chemiſche Zuſammenſetzung iſt folgende:

	Für gewöhnliche Milch.	Für Koloſtrummilch.
Waſſer	87,5%	74,1%
Fett	3,5 „	2,5 „
Käſeſtoff	3,5 „	2,8 „
Milchzucker	4,3 „	3,0 „
Eiweiß	0,6 „	16,5 „
Salze, Aſche	0,6 „	1,1 „

Fett, Käſe und Zucker ſind alſo zu faſt gleichen Teilen vertreten, nämlich je zka. 4%. Die Beſchaffenheit und der Gehalt der Kuhmilch

hängen übrigens von manchen Umständen ab, so hat die erste Milch oder Brieschmilch 16% Eiweiß, während gewöhnliche Milch kaum 1%, jene ernährt darum das Kalb kräftig und darf ihm nicht entzogen werden. Altmelkende Kühe geben eine gehaltreichere Milch als neumelkige, junge und rindrige eine dünnere, als solche im mittleren Alter. Die Milchmenge steigt in den ersten Jahren bis etwa in's sechste, nachher geht sie wieder zurück, anfangs langsam, später rascher. Gute Milchkühe können bis 15 Jahre milchreich sein, Rasse, Futter, Haltung tragen viel dazu bei. Überanstrengung bei Arbeit, Seuchen oder organische Fehler und Krankheiten überhaupt sind von Einfluß auf die Milch. Von perlsüchtigen, finnigen Kühen darf Fleisch und Milch jedenfalls nur gekocht genossen werden, Rohgenuß vererbt dem Menschen die Schwindsucht.

Von Einfluß ist auch das Melken: die zuletzt gemolkene ist die fettreichste; sauberes Melken fördert Menge und Güte der Milch; auch die Melkzeiten beeinflussen beides, ferner die Rassen, z. B. ist die Milch von Gebirgsvieh reicher an Käse und Butter, als diejenige von Niederungsvieh. Im allgemeinen wird eine gute Milchkuh das Fünf- bis Sechsfache ihres Körpergewichtes Milch liefern in einem Jahr, oder die Hälfte des genossenen Futtergewichtes. Vom Futter wird die Milch wesentlich bedingt. Nahrhaftes, fettreiches Futter gibt gehaltreiche Milch, wasserreiches und geringes Futter gibt dünne. Von gefütterten gelben Rüben und Rhabarber oder Safran färbt sich die Milch gelb, von Knöterichharten blau, von Labkraut und Krapp gelb.

Die Milch hat ein Nährstoffverhältnis von 1 : 4, ist also sehr proteïnreich, blutreinigend und für Mensch und Tier ein gedeihliches, natürliches Nahrungsmittel. Milch und Bewegung in frischer Luft sind beste Arzneimittel für den Menschen, von Tausenden auf unseren Bergen gesucht; der Landwirt hat sie für sich und die Seinen, möge er sie recht wertschätzen, besonders seinen Kindern sie gönnen und den Armen sie wenigstens gegen Geld gern reell abgeben, wenn anders er sich nicht an dieser herrlichen Gabe Gottes versündigen will.

Da die Landwirte jetzt beinahe nur von Vieh und Milchprodukten Geld lösen, so liegt die Gefahr für sie nahe, daß sie sich schlechter nähren als früher, wo noch mehr Getreide, Hülsenfrüchte und Ölpflanzen gebaut wurden; tatsächlich ist Kartoffelnahrung bei ärmeren Landleuten die überwiegende Nahrung, leider oft nicht einmal durch gehörigen Gemüsebau unterstützt. Übrigens ist die Milch nicht nur ein sehr schätzbares, sondern auch dem hohen Nährwert nach ein billiges Nahrungsmittel; denn beispielsweise kostet ein Kilo Ochsenfleisch so viel als 10 l. Milch, jenes hat etwa 214 Gramm Proteïnstoffe und 25 Gramm Fett, in 10 l. Milch aber sind 341 Gramm Proteïn und 366 Gramm Fett, und für 10 Rp. gekaufte Magermilch kann so gut nähren als für 30 Rp. gekauftes Fleisch. Auch

die Buttermilch ist ein sehr preiswürdiges Nahrungsmittel, und Molken oder Schotten enthalten immer noch mehr Nährstoffe als geringer Kaffeeabguß. Käse und Butter sind sehr reich an blutbildenden Stoffen, die Kartoffel enthält deren wenig, aber viel Stärkemehl; zusammen genossen würden sie sich gut ergänzen. Ganze Schichten der Bevölkerung ernähren sich weniger rationell, als wie die Haustiere genährt werden; das klingt wie Hohn auf unsere volkswirtschaftlichen Zustände und als ernste Mahnung, des Volkes physische Kraft zu heben, damit es geistig und moralisch stark und frei werde.

206. Milchfälschung, Milchprüfung, Milchfehler.

Die Milch wird am häufigsten durch Wasserzusatz und mit abgerahmter Milch gefälscht. Die erfahrene Hausfrau oder der Käser erkennen die dünnere, wasserbereicherte Milch oft schon durch Vergleichen, oder daran, daß ein Milchtropfen auf dem Fingernagel zerfließt. Senkwaage und Rahmmesser sind noch immer die gewöhnlichen Instrumente zu Nachweis von Milchfälschung, zu gerichtlichen Entscheiden wird nur auf chemische Untersuchung abgestellt.

Die Senkwaage oder der Laktodensimeter läßt das spezifische Gewicht der Milch ermitteln. Dasselbe spricht aus, um wie viel die Milch schwerer ist als der gleiche Raumteil Wasser. Ein Liter Wasser wiegt 1000 Gramm, ein Liter Milch 1030—1033 Gramm, man sagt, das spezifische Gewicht der Milch sei 30—33; durch Wasserzusatz wird die Milch also leichter, was die Senkwaage anzeigt; der Wasserzusatz ist an derselben nach Zehntel angegeben, die Angaben beziehen sich aber auf eine Temperatur der Milch von 15°, sie muß darum vor der Untersuchung auf 15° erwärmt oder abgekühlt werden. Weil Butterfett leichter ist als das Milchwasser, so ist abgerahmte Milch schwerer als die Vollmilch und hat ein höheres spezifisches Gewicht, nämlich 0,032—0,037; wird abgerahmter Milch Wasser zugesetzt, um das spezifische Gewicht der Vollmilch wieder herzustellen und die Abrahmung zu verheimlichen, so ist so verfälschte Milch zu erkennen an ihrem dünnen, wässerigen und blauen Aussehen und noch sicherer durch den Rahmmesser oder Crêmometer: ein hohes Glasgefäß, in das die Milch geleert wird, und an dem die Striche ablesen lassen, wie viel Raumteile Rahm sich abgesetzt haben. Gute Vollmilch wird eine Rahmschichte von 10—14% bilden, halb abgerahmte 6—9%; ganz richtige Beurteilung bieten Senkwaage und Rahmmesser nicht.

Von Milchfehlern sind zu erwähnen:

1. Wässerige Milch mit sehr geringem spezifischem Gewicht; sie kann mit Wasser gefälscht sein oder von brünstigen Kühen herrühren, nicht selten auch von ungeeignetem Futter.

2. Saure Milch gerinnt wenige Stunden nach dem Melken, entsteht gern in dumpfen, kleinen Stallungen, auch bei Gewittern. Abkühlen der Milch im Brunntrog oder mit Milchkühler, Aufstellen der Milchbrente vor dem Stall, also die Milch nicht im Stall lassen, kann im Sommer vorbeugen.
3. Blaue Milch entsteht ebenfalls im Sommer durch Pilze im Milchraum, sie wirkt ansteckend; das Milchgeschirr ist mit heißer Lauge zu reinigen, der Milchraum zu schwefeln, die Wände frisch mit Kalk zu weißen.
4. Schleimige, fadenziehende Milch ist auch ansteckend und durch Pilze erzeugt, wird wohl von Futterfehlern herrühren. Sie darf den Schweinen gefüttert werden.
5. Sandige Milch wird im Euter durch Milchstein verursacht, wie bei Alpkühen oder bei sehr kalkreichem Trinkwasser.
6. Schwer zu verbutternde Milch kommt von altmelkigen Kühen, von Colostrummilch, von Unreinlichkeit oder vom Futter.
7. Bittere Milch rührt her von hochtragenden Kühen, und rasch faulende von Unreinlichkeit, eiterige und blutige Milch von Euterentzündungen und Zerreißen von Blutgefäßen; endlich träge, schlecht aufrahmende Milch von altmelkigen Kühen und bei Futterwechsel.

Verhütet werden Milchfehler durch größtmögliche Reinlichkeit beim Melken, mit den Milchgeräten, im Umgang mit der Milch überhaupt, durch gute Ventilation der Ställe; denn schlechte, feuchte Luft ist der Träger der Milchverderber, der Pilze; ferner durch Ersetzen der Holzgefäße durch Blechgefäße, Abkühlen der Milch gleich nach dem Melken, Aufrahmen derselben bei tiefer Temperatur, gut eingerichtetes Milchlokal, durch gutes Futter, guten Stall, gewissenhaften Melker.

207. Die Butterbereitung.

Das Milchfett oder die Butter besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; der Luft ausgesetzt, nimmt sie bald Gährungserreger oder Pilze aus derselben auf und erhält einen unangenehmen Geschmack, man sagt, sie werde „ranzig“. Unter 10° C. hört das Wachsen der Milchsäurebacillus auf, ebenso bei 45°. Je schneller darum die Milch nach dem Melken abgekühlt wird und kalt erhalten bleibt, desto länger bleibt sie süß. Dies ist auch der Fall, wenn sie gekocht oder erhitzt wird bis auf 50°. Die Abkühlung kann erfolgen durch Aufstellen der Milch in kalten Lokalen, schneller durch Einstellen in kaltes, fließendes Wasser, oder durch Eis, in Metallgefäß in die Milch gestellt. Bei den neueren Milchkühlapparaten läuft die Milch in dünner Schichte über Röhren, durch die ein Strom von kaltem, frischem Wasser unterhalten wird.

Zum Zwecke der Haltbarkeit wird die Milch erhitzt durch die sog. Pasteurisirungsapparate — nach dem großen Chemiker Pasteur in Paris genannt — wobei die Pilze vertilgt werden; die Milch muß aber nach dem Kochen sofort unter 12° abgekühlt und kalt erhalten werden.

Die Butterfettkügelchen sind leichter als die übrige Milch, die größeren steigen beim Stehenlassen der Milch an die Oberfläche, verursachen damit eine leichte Bewegung in derselben, wobei die kleineren mitgezogen werden, von den kleinsten bleibt stets etwas in der entrahmten Milch zurück. Im Durchschnitt lassen sich 80% Milchfett im Rahm gewinnen. Bei schneller und tiefer Abkühlung hat sich in 24 Stunden das Meiste angesammelt.

Eine Milchkammer von entsprechendem Raum mit guter Ventilation und einer möglichst gleichmäßigen Temperatur, eher kühl als warm und doch nicht zum Gefrieren kalt, der Boden asphaltirt oder cementirt, Wände und Decke geweißt, die Fenster mit Drahtgitter versehen: ein solcher Milchraum darf zur Butterfabrikation nicht mangeln. Luft von Miststätten oder Stallungen soll nicht hineindringen, und in demselben wird nichts gelitten, was die Reinlichkeit und die Luft beeinträchtigen kann; alle Milchgefäße sind Blechgefäße, da Holz weniger gut zu reinigen ist und der Pilzbildung Vorschub leistet.

Bei der älteren Aufrahmsweise, wo die Milch zur Ausscheidung des Rahmes einfach stehen bleibt, geschieht es nach dem Gesetze der Schwerkraft; die neuere bewirkt die Ausscheidung der Magermilch durch die Centrifugalkraft oder Mittelpunktskraft, das ist die Kraft, mit welcher kreisförmig bewegte Körper sich vom Mittelpunkt zu entfernen streben, wobei die schwerern Teile eine größere Fliehkraft erhalten. Wird Milch in einem Apparate einer schnellen, kreisförmigen Bewegung ausgesetzt, so sammeln sich die spezifisch leichtesten Bestandteile, der Rahm, gegen die Mitte oder das Centrum, die schwersten Milchteile, worunter die Unreinigkeiten, sammeln sich zu äußerst der bewegten Milchmasse; zwischen diese äußersten Schichte und den Rahm kommt die Magermilch. Bei der schnellen Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine gelingt die Absonderung des Fettes von der Magermilch vollständiger, als bei allen andern Aufrahmungsmethoden, und kann die Entrahmung stärker oder schwächer reglirt werden. Von Lefeldts Centrifuge, Modell 1885 entrahmt die größte Nummer, 1000 l. pro Stunde und kostet 1500 Mark + 160 Mark für Vorgelege und Tourenzähler; die Centrifugenfabrik in Bergedorf bei Hamburg offerirt nun auch Handseparatoren, welche 60 l. pro Stunde entrahmen, 350 Mark kosten und von einer Person betrieben werden können. Die Milch wird gleich nach dem Melken centrifugirt. Größere Centrifugen werden mit Pferdegöpel, mit Dampf oder mit Wasser getrieben; manche Käserei verfügt über letzteres und kann die Vorteile dieser schnellen Entrahmung billiger erhalten. Centrifugenbutter behauptet mehr und mehr den Buttermarkt und erzielt die besten Preise.

Die Entrahmung der Milch bei tiefer Temperatur durch Eis oder Wasser empfiehlt sich namentlich auch für unsere Bauernwirtschaften und für Käsereien, die nicht über Wasser zu Centrifugenbetrieb verfügen. Im Jahr 1863 führte der schwedische Gutsbesitzer Swartz in Hofgaden am Wettersee die Aufrahmung der Milch durch in der Weise, daß er sie in 45 cm. hohen Blechbrenten 24—36 Stunden in kaltes Wasser stellte und mit Eis eine Temperatur von 2—10° zu erhalten suchte. Dieses Verfahren bewährte und verbreitete sich in manchen Ländern und wurde durch Direktor Schatzmann auch in der Schweiz eingeführt. Statt durch Eis, wurde die tiefe Temperatur durch fließendes Wasser hergestellt, das unten in den Wasserbehälter einfließt und oben wieder abfließt; das Thermometer zeigt an, wie viel frisches Wasser unten mit den Röhrenhähnen einzulassen ist, um eine Temperatur von 2—7° zu erhalten. Brunnenwasser mit 6—9° Temperatur ist das geeignetste, doch kann auch etwas wärmeres noch gebraucht werden. Fehlt fließendes Wasser, so kann die Milchabkühlung in Kühlbehältern geschehen, indem kaltes Wasser zugebracht wird. Diese Kaltwassermethode fördert die Reinlichkeit, erspart Zeit, braucht wenig Raum, liefert eine wohlschmeckende, süße und haltbare Butter. Bei Abkühlung geben 100 kg. Milch 17 kg. Rahm und dieser 3,4 kg. Butter, oder 29 kg. Milch geben 1 kg. Butter.

Käsereien, die weder Centrifugen noch Wasserbassins zur Aufrahmung der Milch haben, sollten mehr auf reinlich gehaltene, trockene und wohlgelüftete Milchkammern halten mit cementirtem Boden und Wasserabfluß, mit hohem Gewölbe und Luftlöchern, durch welche der Dunst und die schlechte Luft abzieht, mit Fenster gegen Norden gekehrt und die mit Drahtgitter gegen Ungeziefer versehen sind; fließendes Wasser wäre noch an vielen Orten zu Verfügung, und die Holzgefäße sollten durch stark verzinnte Blechgefäße ersetzt werden.

Auch die Bäuerin muß sich die vorteilhaften Neuerungen in der Butterbereitung zu Nutze machen und aufhören, Milch auf dem Ofen zu stark ansäuern, oder im dumpfigen, schlecht gelüfteten Keller unschmackhaft und unreinlich werden zu lassen; in Häfen in Schrank gestellt, oder in der Stube, wo vom Besen eine dichte Luft aufgewirbelt wird, deren Unreinigkeiten sich auf die Milch absetzen, kann nie eine so gute Butter erzielt werden, wie wenn die Milch in einem Blechgefäß in Wasser gestellt wird, das man einige Mal mit frischem erneuert, um eine Temperatur von etwa 4—7° zu haben. Die süße Butter und die wenig gesäuerte verdrängen mehr und mehr die stark gesäuerte; je länger es geht bis zum Entrahmen der Milch, desto mehr ist sie ungünstigen Einflüssen, wie schlechter Luft, dem Wetter u. s. w. ausgesetzt.

Der mit der Rahmkelle gesammelte Rahm wird ebenfalls möglichst bald verbuttert. Durch Bewegung des Rahmes hängen die Fettkügelchen

aneinander und bilden Klümpchen. Bei der Erschütterung zerreißen die Häutchen aus Käsestoff, welche das Fett einschließen; nicht zu starke, aber gleichmäßige Bewegung befördert die Butterung. Die beste Temperatur für wenig gesäuerte Milch zu verbuttern ist 17—19° C, für gesäuerten Rahm 15—17°, für süßen Rahm 11—13°. Durch Einstellen des Rahmes in metallenem Gefäße in kaltes oder warmes Wasser wird diese Temperatur reglirt; ein Thermometer soll dabei zur Hand sein. Die Bewegung wird gegen das Ende der Butterzeit etwas langsamer, damit die Butterklümpchen sich vereinigen; in 20—50 Minuten wird Rahm verbuttert. Von starker Erschütterung beim Transport kann sich die Butter bereits ausscheiden, bei weitem Transport der Milch sind deshalb Federfuhrwerke zu verwenden.

Stoßbutterfässer werden etwa bis zu $^2/_3$ ihres Inhaltes mit Rahm gefüllt, Schlagfässer mit liegender Welle nicht ganz bis zur Welle und solche mit stehender Welle nicht ganz bis zur obersten Querleiste des Schlägerwerks, Rollbutterfässer nicht bis zur Hälfte; guten Namen haben Lefeldt's Rollbutterfaß und sein Rotierbutterfaß; das schweizerische Mühlsteinbutterfaß ist leistungsfähig, aber nicht so leicht zu reinigen.

Um das Milchwasser aus der Butter zu entfernen, wird sie im Wasser gewaschen und geknetet auf Knetbrett oder in Knettrögen, mit der Hand, mit Holzstücken oder mit Knetmaschinen.

Haltbar wird die Butter durch Salzen; in Ländern mit Butterexport — Holland, Holstein, Dänemark, Norddeutschland — geschieht es in der Weise, daß man zuerst durch gelindes Drücken der Butter die Milch entfernt, etwas Salz einknetet, 4—6 Stunden sie liegen läßt, nachher sie mit dem Kneter bearbeitet unter nochmaligem Salzzusatz, so daß 30—40 Gramm Salz verbraucht wird per Kilo.

In Frankreich und England liebt man leicht gesäuerte und gefärbte Butter. Die beliebteste Farbe ist eine gelbliche, welche die flüssige Orleansfarbe gibt, eine Lösung von Orleansfarbstoff in Leinöl, auch Safran wird verwendet. Die Vorbruchbutter wird gewonnen aus den Fettrückständen in der Molke, wenn der Käse herausgenommen worden; die Molke wird auf 75° erhitzt, erhält etwas Sauer oder Milchessenz zugesetzt, damit sich das Fett ausscheidet; es sammelt sich als Schaum an der Oberfläche, wird erkaltet abgeschöpft und in gewöhnlicher Weise zu Butter bereitet, die unter dem Namen Vorbruchbutter verkauft wird, da sie weniger wertvoll ist als Rahmbutter und als Speisebutter dient. Die Ausbeute an Vorbruch soll nach Swartz'schem Verfahren, also bei Abkühlen der Molke, größer werden.

In der pflanzlichen Cocosbutter erhielt die Milchbutter eine Rivalin, doch wird eine feine, süße und eine leicht gesäuerte Milchbutter stets guten Preis haben. Wir sollten eine Schweizerbutter fabriziren können, die in Paris und London so viel kostet, als französische oder holländische, dänische

und holsteinische. Die beste Butter der Welt, die von Jersey an der französischen Meeresküste, wird aus ganz jungem, süßem, höchstens 12 Stunde altem Rahm gemacht und sonst auf gewöhnliche Weise; man wäscht sie beim Kneten mit reinem Wasser und läßt sie ungesalzen, aber färbt sie schwach.

208. Die Käsefabrikation.

Die Ausscheidung der Käse erfolgt durch Erwärmung der Milch auf 32—35° und Zusatz von etwas Sauer oder Lab; am besten dient zu Scheidelab der getrocknete Magen des Milchkalbes von unter 7 Wochen alt, von dem Stücke von 12—18 Gramm in 3 Liter Molken oder Wasser angesetzt oder aufgelöst werden; auf 10,000 Teile Milch braucht es nur 1 Teil Sauer, auf 100 Maß etwa 2 Löffel Labflüssigkeit.

Die Wärme und das Lab bewirken Consistenz oder Dicken der Käsemasse im Käsekessel; sie wird mit dem Käsemesser durchschnitten oder gebrochen und mit Kelle und Käseharfe ausgerührt oder vorgekäset, nachher auf 50—55° erwärmt oder gebrannt unter fleißigem Verrühren der Käsebollen; vom Feuer gekommen, wird das Ausrühren fortgesetzt, bis die größten und schwersten sich zu Boden setzen; mit einem starken Kästuche wird dann der Käse herausgenommen und unter die Presse gebracht. Zum Salzen und Gährenlassen kommt der Käse in temperirten Keller, wird die erste Woche alle Tage umgewendet und auf der Oberfläche und auf der Seite gesalzen, später wird er im Ausreifungskeller auf trockene Unterlage gebracht, und das Salzen wird 2—4 Monate fortgesetzt; kleinere Käse sind in 2—4, größere in 4—8 Monaten reif, und 100 Liter Milch liefern 16—20 ℔ Emmentalerkäse; derselbe soll, wenn er ausgereift ist, einen feinen, fetten, zusammenhängenden, nicht zähen Teig ohne Risse und Spälte und süßlichen, nußkernartigen Geschmack haben; der angeschnittene Käse zeigt hellgelbe Farbe und vereinzelte, feuchtglänzende Augen oder Löcher, etwa 3 auf einen Stich des Käsbohrers und 1—1½ cm. groß. Bei umsichtiger Behandlung im Keller wird er eine wundenlose, saubere, gefällige Oberfläche haben.

Zu Magerkäsebereitung wird die Milch durch Centrifuge oder durch die Swarz'sche Abkühlmethode entrahmt oder in Milchkellern 12—36 Stunden in niedern, breiten Geschirren, sogenannten Gepsen aufgestellt; je nachdem stärker oder schwächer abgerahmt wird, enthält der Käse noch Fett. In den Bergen und in der welschen Schweiz ist die Magerkäsebereitung verbreitet. Man rechnet von 100 Liter Milch 10—12 ℔ Magerkäse zu erhalten.

In der Käsmilch oder Sirte, die im Käskessel zurückbleibt, sind noch etwas Butterbestandteile, etwas Käsestoff, der Milchzucker und die Salze.

Das zurückgebliebene Fett sammelt sich bei Erwärmung und Zusatz von saurer Molke als Schaumdecke, aus welcher sich größere Körner oder der „Vorbruch“ absondert, der abgekühlt und dann zu Butter verarbeitet wird, wie die Rahmbutter.

In Käsereien, die für Wasserabkühlung eingerichtet sind, wird die Vorbruchbutter gewonnen, wie die Rahmbutter; 100 Liter Milch liefern bei Fettkäsen noch 2 ℔ Vorbruchbutter, die aber separat verkauft werden sollte, etwas billiger als Rahmbutter, da sie weniger Fett und mehr Käsestoff enthält; denn gerade durch das Mischen von Vorbruchbutter mit Rahmbutter büßt die Schweizerbutter an gutem Namen ein.

Das nicht in den Käse gekommene Eiweiß oder der Ziger muß aus der Käsmilch oder Molke ausgeschieden werden durch Sieden derselben und Zusatz von „Sauer“, er scheidet sich dann aus als weiße Flocken, die mit einer Kelle in ein Tuch geschöpft werden, durch welches die Molke abfließt. Dieser Ziger bildet sich wahrscheinlich erst in der Milch infolge Behandlung derselben mit Lab und Säuren; er ist noch recht nährhaft. Hundert Liter Milch geben 4—6 ℔ Ziger. Zu dem bekannten Glarner-Ziger oder Kräuterkäse wird abgerahmte Milch verwendet; der Käsestoff wie auch der gewöhnliche Ziger oder das Eiweiß werden zusammengefaßt und in der Fabrik mit gemahlenem Zigerklee und Salz gemischt und zu den bekannten kleinen Glarner-Zigerstöcken geformt.

Der Milchzucker bleibt meist in der Molke und wird mit dieser an Schweine gefüttert. Im Gebirge, wo Holz leicht erhältlich ist, wird die Molke in einem Kessel über Feuer so lange erwärmt, bis das Milchwasser verdampft ist und der Milchzucker zurückbleibt; der „Zuckersand“ wird mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet und dann an den Fabrikanten verkauft, der aus dem gelblichen Molkenzucker glänzend weißen Traubenzucker macht.

Die Molke ist übrigens auch ein heilkräftiges Getränk, und wenn Ziger und Vorbruch noch darin sind, eine nahrhafte Käsmilch, bei der sich der Aelpler besser nährt, als der Städter mit seinem Kaffee.

Condensirte Milch wird in Fabriken bereitet, indem man die Milch mit Zusätzen von Zucker in luftverdünntem Raum auf den 4. Teil ihres Umfanges einkocht und in verlöteten Blechbüchsen verpackt; so kann die dicke Milch jahrelang aufbewahrt und mit Wasser zu gewöhnlicher Milch aufgelöst werden, die sogar wieder eine Rahmschicht bildet. Die Schweiz hat im Jahr 1888 für Fr. 11,305,238 condensirte Milch ausgeführt. Die Käseausfuhr der Schweiz betrug im Jahr 1810 blos 5000 Doppelzentner, im Jahr 1854 schon 50,000, im Jahr 1864 aber 90,000, 1874 stieg sie auf 200,000 und 1884 auf 250,000 Doppelzentner. Die Einnahmen für Käse betragen jährlich etwa 40 Mill. Fr. Im Jahr 1842 zählte der Kanton Bern 2 Talkäsereien, man verkäsete die Milch

also nur in den Bergen, jetzt hat er 630 Talkäsereien und im Ganzen über 1300 Käsereien, die ganze Schweiz zählt heute wohl 6000 Käsereien. So stark hat das Käsegeschäft in unserm Lande zugenommen.

Nach der Fettmenge unterscheidet man übersette Käse, wenn zu Vollmilch noch Rahm zugesetzt wird, Fettkäse aus unabgerahmter Milch, halbfette aus teilweise abgerahmter und Magerkäse aus vollständig abgerahmter Milch, ferner unterscheidet man Süßmilch- und Sauermilchkäse und nach der Pressung Hart- und Weichkäse. Die bekanntesten Schweizerkäse sind: Emmentaler-, Greyerzer-, Spalen- und Saanenkäse als Hartkäse; Weichkäse wird wenig gemacht, im Jura der Bellelay und Vacherin, etwas Limburger in der Ostschweiz. Sonst gibt es eine große Musterkarte von Käsearten in diesem Berglande, oft nur dem Namen nach oder nur wenig in der Fabrikation abweichend.

Die fetten Emmentalerkäse wurden zuerst auf den Bergen des Emmentals bereitet, dann im Mittelland, Oberaargau, Seeland, und durch bernische Käser kam diese Fabrikation auch in die Ostschweiz, nach Süddeutschland, Ost- und Westpreußen, Rußland und Amerika. Absatzländer sind vorzüglich Frankreich, Italien, Deutschland, Rußland, Amerika. Wir in der Schweiz essen meist nur die mißratenen: die Gläsler und Nißler oder geblähten Käse, die Primawaare wird exportirt. Der höchste Preis war 1874 für ½ Kilo 95 Rp.; im Jahre 1888 galt:

Emmentaler-Berner,	Sommerkäse	75—78	Fr.	der	Zentner
" "	Winterkäse	60—63	"	"	"
Emmentaler-Ostschweizer	Sommerkäse	75—76	"	"	"
" "	Winterkäse	50—52	"	"	"
Greyerzer Alpkäse		70—75	"	"	"
Spalenkäse vom	Sommer	65—70	"	"	"
" "	Winter	60—62	"	"	"
Magerkäse "	Sommer	33—38	"	"	"
" "	Winter	30—32	"	"	"

Der Gang des Käsegeschäftes bestimmt für uns gute oder schlechte Zeiten; da haben die Behörden und Landwirte alle Ursache, für Hebung dieses Geschäftes einzustehen durch Heranbildung tüchtiger Käser an Molkereischulen und Wahrung aller Interessen durch Zoll und andere Faktoren, so viel tunlich ist, damit wir auch ferner der Konkurrenz gewachsen sind, die im Ausland wächst.

Der Landwirt kann von sich aus viel beitragen:

1. Durch Halten vorzüglicher, gesunder Milchkühe.
2. Reinlichkeit im Stall, gute Luft, gutes Wasser.
3. Reinlichkeit beim Melken.
4. Reinlichkeit mit den Milchgeschirren, keine Holzgeschirre.
5. Abkühlung der Milch im Sommer.
6. Transport derselben auf Federkarren.
7. Kein saures Futter.

209. Behandlung der kranken Tiere.

Es kann dem besten Tierarzte nicht gelingen, kranke Tiere zu heilen, wenn seine Anordnungen nicht verständig vom Viehwärter durchgeführt werden. An der Hand von Erfahrungen mit einem größeren Viehstand wollen wir hier einige Momente hervorheben, die der Landwirt zu beachten hat.

Zunächst machen wir auf die Notwendigkeit aufmerksam, den Tierarzt früh genug, beim Entstehen einer Krankheit, herbeizuziehen; manche Landwirte sparen Kosten am unrechten Ort, wenn sie erst dann tierärztliche Hülfe suchen, nachdem die vielen Tränkli und Salben von „Alleswissern" nutzlos oder auch schädigend gebraucht waren, und wenn dann doch geschlachtet werden muß, soll der Tierarzt nicht viel können. „Hilft es nicht, so schadet es auch nicht", ist eine falsche Annahme; denn kranken Tieren gibt man besser gar keine Arzneimittel, als solche, deren Wirkungen man nicht kennt. „Viel Trank geben" rät ein anderer „Physikus", und durch Eingüsse ist schon so manchem Tier die Lunge entzündet und das Leben ausgelöscht worden. Eines paßt auch hier nicht für alle, das muß auch der erfahrenste Viehwärter zugeben, wenn er in seinem oder des Nachbars Stall eine Krankheit ohne Erfolg behandelt, und der Tierazt auch zu spät gerufen wird; die Beurteilung der Krankheit ist selbst für diesen auch nicht leicht.

Ruhe und gute Streu (Krankenstall), gute Luft, wenig, aber leicht verdauliches Futter, meist gutes Heu, reines Wasser nach Bedürfnis des Tieres, Vermeidung zu starker Wärme oder Erkältung, also gleichmäßige Temperatur, Absonderung bei ansteckender Krankheit! Dies sind allgemeine Erfordernisse.

Häufig kommen äußere Tierkrankheiten vor, wie Entzündungen, die sich durch Schmerz, Wärme und Anschwellung des kranken Teiles erkenntlich machen. Bei großer Wärme und Schmerz vermögen kühlende Mittel, wie frisches Wasser, Eis oder Schnee, Wasser mit Essig oder Salz Zerteilung der Anschwellung herbeizuführen, während bei heftigem Schmerz und geringerer Wärme feuchtwarme Bäder oder Umschläge von Heusamen und von Krüsch am Platze sind, auch Einreiben von Schweinefett.

Augenentzündung entsteht beim Pferd nicht selten durch Staub, Abstreifen der Halftern, von der Peitsche, vom Anstoßen und von Bissen anderer Pferde; fleißiges Abwaschen mit kaltem Wasser und Umschläge mit solchem sind ratsam; ebenso bei Entzündung der Vorderfüße des Pferdes, die es dann weit vorwärts setzt, während die Hinterfüße unter den Bauch gezogen werden. Wenn aber Entzündungen sich nicht vertreiben lassen, sondern in Eiter und Brand überzugehen drohen, ist tierärztliche Hülfe nötig.

Euterentzündung nach der Geburt oder nach Erkältung ist häufig, da dieses Organ empfindlich ist. Verhüten ist immer sicherer als heilen! Nach dem Kalben die Kühe öfter, wenigstens dreimal täglich melken, in den ersten Tagen nicht so stark füttern, diese Kühe nicht bei der Stallthüre halten, sie bei Wetterwechsel besonders vor Zugluft schützen, und sauber ausmelken; alles dies hilft das Leiden verhüten. Beim sog. „Einschuß", wo das Euter Anschwellung ohne große Hitze, aber bis an den Bauch hin zeigt, sind fleißige Bähungen mit Seife oder Sodawasser lauwarm oder Heublumenabguß zu machen; bei größerer Wärme des Euters wird Lehmanstrich empfohlen, der aber bald trocknet, besser ist Baden mit Essig oder Bleiwasser; schmerzt das Euter stark, muß halbstundenlang und oft des Tages mit lauwarmem Teebade abgewaschen, mit beiden Händen sanft Wasser angebracht werden, was zugleich ein wirksames Massiren ist; es kann dann noch eine Einreibung von Kampfersalbe folgen.

Bei unreinlichem Weg erhalten die Pferde gern Fesselentzündung oder Mauke, eine Anschwellung, aus der gelbliches Wasser trieft und Schorfen bildet; Waschung mit Seifenwasser verhütet sie und heilt sie.

Quetschungen sind oft langwierig zu heilen. Geschirr- und Satteldruck bewirken schmerzhafte Geschwulste, die eitern und Brandschorfen bilden. Kann durch Eis oder Wasser nicht Zerteilung gleich im Beginne der Anschwellung erfolgen, tritt Eiterung ein, gegen welche der Tierarzt antiseptische, das heißt fäulnishindernde Mittel gibt, wie Carbolöl, verdünntes Terpentinöl. Quetschungen an Hufen sind ebenfalls kalt zu behandeln mit Wasser oder Bleiwasser, sog. Goulardwasser; die Hufeisen sind während der Heilung abzunehmen. Oft sind Steingallen nicht schmerzhaft und deshalb nicht auszuschneiden. Hier ist zweckmäßiger Beschlag und wenn Eiter vorhanden, der Tierarzt zu suchen.

Verwundungen frische, von schärferem Schnitt können ohne Eiterung verheilen, sehr große oder gequetschte eitern gewöhnlich. Gleich im Anfang ist die Wunde mit Wasser oder Essig und Wasser, Wasser und etwas Salz kühl zu halten, bildet sich Eiter, ist derselbe mit lauwarmen Kamillentee auszuwaschen. Salben sind nicht nötig, wenn die Wunde sauber ist, oft verunreinigen sie nur und erschweren die Heilung; ist aber Tendenz zur Eiterung da, so sind antiseptische Salben angezeigt. Bei Giftwunden muß zunächst der Giftstoff fortgeschafft werden durch Auswaschen mit Salzwasser, Lauge oder Salmiakgeist; schnelle tierärztliche Hülfe ist unentbehrlich.

Blutungen hören meist von selbst auf, sonst durch Verstopfen der Wunde mit in Essig getunkten Werg und Verband; später wird die Wunde rein gehalten.

Fußwunden durch Eindringen von Nägel, Holzsplitter oder Steinchen müssen ausgeschnitten und die Ursache entfernt werden. Es ist

dabei mit scharfem Instrument zu schneiden und so viel, bis der Eiter abgehen kann. Die Wunde wird mit in Terpentinöl getränktem Kuder oder Werg ausgefüllt zum Abgang des Eiters und verbunden, der Verband bald gelöst und erneuert. Bei Fäulnis, also bei stinkenden Wunden werden überhaupt antiseptische Mittel, von Steinkohle herrührend, wie Carbolöl, Teer, Terpentin angewendet.

Bei Kühen, die stets im Stall gehalten sind, wird von Zeit zu Zeit das Ausschneiden der Fußballen nötig, damit sie wieder auf den Hufrändern stehen.

Bei Wunden am Körper sind immer zuerst die Haare ringsum wegzuschneiden und ist überhaupt zu verhüten, daß Unreinigkeit in dieselbe gerät. In Wunden von Ungeziefer und in offene Wunden dürfen keine starken Stoffe gelangen, wie Petrol u. a., und zur Vertilgung von Ungeziefer darf an Stellen, wo das Tier lecken kann, nicht Giftstoff aufgebracht werden. Läuse an Jungvieh werden vertilgt mit Absud von Germerenwurzen oder starkem Tabak, auch Öl; Petrol nur, wenn keine wunden Stellen vorhanden sind.

Die **Hülfeleistung** bei einigen innern Krankheiten, z. B. bei **Kolik** oder Bauchschmerzen, besteht darin, die kranken Tiere mit Stroh abzureiben, vorher vielleicht etwas Kamphergeist und Terpentinöl einzureiben, beides soll die Magentätigkeit befördern; ruhen lassen auf guter Streu und decken mit Stroh oder mit Decken beim Pferd; demselben sollen nicht scharfe Flüssigkeiten eingeschüttet werden; dagegen kann Kamillentee oder schwarzer Kaffe sorgsam eingeschüttet, bei Aufziehen des Pferdekopfes, von guter Wirkung sein, ebenso Klystiere mit kaltem Wasser, und mäßiges Bewegen im Schritt bei heftiger Unruhe. Fängt das Pferd nicht zu winden und nisten an, muß der Tierarzt kommen. Verhütet wird Pferdekolik durch Maß- und Zeithalten im Füttern, Schutz vor plötzlicher Erkältung, einige Ruhe nach dem Fressen, nicht unmittelbar nach dem Füttern rasch laufen oder stark ziehen lassen. Kolik verursachen leicht frischer Klee, Roggen, Mehl, Kleie und Kartoffeln, schlechtes und nicht gut geschütteltes Heu, ferner Darmfehler oder Verhaltung des Harnes. Oft ist es die Harnkolik, die gleich behandelt wird. Ochsen können mitunter der eingeklemmten Harnsteine halber nicht harnen, dann kann nur eine Operation helfen. Rindviehkolik entsteht häufig bei Magenerschlaffung oder Verstimmung, also Untätigkeit des Magens, sie wird sehr oft verschuldet durch Überfütterung, oder durch schlechtes Futter, wie graues oder feuchtes Heu und Emd, durch Kurzfutter, wenn zu viel Kurzfutter und fast kein Heu gefüttert wird. Bei solcher Magenlähmung oder stiller Fülle ist erstens das Tier vom Fressen zu enthalten, ihm ein Maulkorb anzuhängen, es warm zu halten, Einreibungen von Kampher, Terpentin oder Salmiakgeist zu machen, und es ruhen zu lassen, bis es zu

wiederkäuen beginnt. Einige Portionen Kamillentee und Glaubersalz eingeschüttet und Klystieren mit kaltem Wasser befördern die Magen- und Darmtätigkeit. Die ersten Entleerungen sind zäh und fest; es darf nur mit ganz wenig gutem Heu die Fütterung wiederbeginnen und nach und nach zunehmen, da Rückfälle sehr leicht eintreten.

Die **Trommelfellsucht** oder Aufblähen der Kühe ist ebenfalls ein starker Feind des Rindes und fordert rasch Hülfe, die oft auf der Weide oder bei Kleefütterung im Stall zu spät kommt und wobei der Rindmagen von den Gasen gesprengt wird. Im Beginn der Aufblähung leisten 15 gr. Salmiakgeist in 1/2 Liter kaltem Wasser oder 15 gr. gebrannter Kalk, mit 1/2 Liter warmem Wasser gelöst, Abhülfe; nimmt die Gasbildung zu, so wird das Tier mit den hintern Füßen tiefer gestellt und die lederne Schlundröhre durch Mund- und Speiseröhre hinunter in Magen gestoßen, bald wieder herausgezogen, daß das Tier nicht erstickt, und wieder hinabgeschoben, wodurch die Magenluft ausströmen kann. Das letzte Mittel bleibt noch im sogenannten Stechen, das heißt, von außen ein Loch in den Magen zu schlitzen mit dem Messer oder mit dem Trokar, einem Instrument mit einer Hülse, damit die Luft Ausweg findet. Das Loch wird in der linken Magengrube gemacht, eine Hand breit vom Hüftbein und ebensoweit vom Rückenbein weg und in der Richtung gegen das rechte Horn zu; der Pansen-Magen ist groß, und wird man deshalb nicht so bald fehl stechen. Oft wiederkehrendes Blähen, wie es bei den Kälbern vorkommt, rührt her von schwacher Verdauung; bittere Mittel, wie Wermut und Enzian, regen sie an.

Durchfall kann in Magenfehlern die Ursache haben oder Erkältungen; nicht erkältendes Futter, lauwarmes Getränk, gutes Heu und Salz, sowie etwas Flachs- und Gerstenschleim sind solchen Tieren zu verabreichen.

Von Durchfall leiden besonders die Saugkälber, und sind Veranlassungen dazu: Milch von gefrorenem Futter, zu große Milchgaben, schlechte Milch, nasses Lager, Erkältung im Stallgang; das Kalb in reichlicher Strohstreue warm halten, ganz wenig und dünne, gekochte Milch geben, und wenn der Kot nicht dichter wird und das Tier schwächer, die Milch im Magen säuert und dick wird, so ist bei so geschwächter Verdauung Kamillentee und Haferkernenbrühe abwechselnd in kleinen Portionen zu geben, und erst nach und nach wieder gesunde, gekochte Milch. Oft hilft schon, gleich im Anfang gegeben, etwas Kreidepulver, Alaun und Rhabarber, von jedem 5 Gramm.

Bei Abgehen von zu dickem Kot, dem sogenannten Letter der Kälber, wird etwas Glaubersalz in die Milch gegeben und das Tier erhält Flachsschleim.

Die **Kehlsucht oder Druse** bei Pferden ist wohl zu beachten und der Tierarzt herbeizuziehen, der allfällig entstandenen Rotz erkennt. Die

Druse oder der Kropf ist ein hitziger Katarrh der Schleimhaut der Nasenhöhlen. Die Krankheit macht sich geltend durch Mattigkeit und leichtes Schwitzen bei der Arbeit, durch tränende, gerötete Augen, geringen Appetit, öfteres Niesen und Husten, rote Nasenhaut und Nasenausfluß, anfangs dünnen, später weißen, dicken Schleim, und im Kehlgang bildet sich eine Geschwulst, die in 6—8 Tagen eitert und aufbricht. Bei starkem Fieber kann der Tod des Pferdes eintreten. Das kranke Pferd erhält warmen Stall und Decke, das „Gesüff" nicht zu kalt; etwas Glauberſalz und Wachholderbeeren, von jedem 180 Gramm mit Mehl und Wasser als Latwerge gegeben, die Geschwulst mit Kienöl gesalbt und mit Flanellband umbunden, kann die Heilung befördern. Warme Breiumschläge von Flachssamen oder Hafergrütze bringen die Geschwulst eher zum Ausgehen. Immer aber ist ein mit Drusen behaftetes Pferd von den andern abzusondern.

Geburtshülfe ist bei regelmäßigem Zustande des Muttertieres eigentlich nicht nötig, das hochträchtige Tier erhält passenden, geräumigen Platz im Stall und reichlich Streue, die Stute einen abgeschlossenen. Ist die Geburtszeit da, so werden durch Wehen und durch die Wasserblase die Geburtswege erweitert und das Junge wird bei normalen Verhältnissen geboren werden. Leider wird durch Hastigkeit und Lärm von vielen Leuten im Stall die Angst des Muttertieres und damit das Fieber vielerorts vermehrt und durch zu frühes Zugreifen und übernötiges Reißen am Jungen die Geburtsschmerzen vergrößert. Wenn bei der Kuh eine Wasserblase sich zeigt, braucht nicht ein Trupp Leute in den Stall zu kommen und eine Geburt forcirt zu werden, mitunter geht es noch Tage lang bis zur natürlichen Geburtszeit und die Blase zieht sich wieder in den Leib zurück; man streut solchem Muttertier reichlich, damit es hinten höher zu liegen kommt.

Pferd, Schaf und Schwein gebären verhältnismäßig leichter als Kuh und Ziege. Wegen ungeeigneter Geburtshülfe muß so manches Tier geschlachtet werden, gewöhnlich mit großem Schaden, darum wollen wir hier noch die reichen Erfahrungen unseres Melkers in Sachen mitteilen, der jetzt 60 Jahre alt ist und 25 Jahre in hiesiger Wirtschaft diente.

Wenn eine Kuh zu kalbern kommt, beschafft der Landwirt zunächst Vorrat an Stricken, an Schweinefett, Brod und Salz und warmes Wasser, gehörig Streue und das Notgeschirr, damit nicht während des Kalberns hin und her gelaufen und das Tier unruhig gemacht werde, wie er auch nur wenig Leute, 2—3 Personen, im Stall wünscht. Die beiden Nachbarinnen bindet er von der kalbernden Kuh etwas weg, damit diese Platz bekommt zum Auf- und Niederliegen; dann streut er ihr viel Stroh und bettet auch dem Kalb. Nun wartet er die Wehen der Kuh und das Platzen der Wasserblasen ruhig ab und duldet keinen Lärm im Stall,

vermacht die Türen. Kommt der Kalberkopf auf den Vorderfüßen gelegen zum Vorschein, läßt er die starken Wehen recht Platz machen, erst dann hilft er nach, fettet die Hände mit Schweinefett, bindet ein Seil an die Vorderfüße, läßt schwach und gleichmäßig ziehen und so, daß das Kalb gegen die Beine der Kuh kommt, hilft durch Zurückheben der Scheidewand nach, daß der Kopf durchkommt, und wartet dabei immer den Druck oder die Wehen des Muttertieres ab. Zerreißt die Nabelschnur nicht von selbst, so schneidet er sie etwa einen Finger lang ab, streicht dann dem Kalb den Schleim aus dem Maul, trocknet es ab und legt es in die Streue, deckt es ein wenig mit Stroh, gibt der Mutter etwas Brod und Salz, bald nicht zu kaltes, also temperirtes Wasser, jagt sie bei den Nachwehen auf, schmeichelt ihr, wie während des Geburtsaktes, und legt ihr bei heftigen Nachwehen oder Gefahr von Gebärmuttervorfall gleich das Notgeschirr an. Nach einiger Zeit melkt er die Kuh, gibt dem Kälblein höchstens 1 Liter von der ersten Milch, den Rest der Mutter, welche letztere er gegen Zugluft schützt und öfters tränkt, auch mittags melkt, die ersten 3 Tage im Futter zurückhält, dann aber sie an Milch treibt, schwächliche oder milcharme durch Milch oder Mehltränke.

Bei Frühgeburt oder bei Verwerfen entfernt man die Geburt rasch und sauber, wäscht den Stallgang und streut Gyps, behandelt das Muttertier erst wie ein krankes, später füttert man es gut und treibt es zu Fleisch und Milch, fährt nicht so bald wieder zum Zuchtstier, frägt sich nach den Ursachen des Verwerfens, ob verdorbenes, blähendes, gefrorenes Futter, Erkältung durch kaltes Saufen oder Überanstrengung bei der Arbeit oder Schreck und rohe Behandlung schuld sein könnten, vielleicht auch dumpfe, schlechte Stallluft.

Bei schwerer Geburt sollte der Tierarzt lieber zu früh, als zu spät gerufen werden. Schwächliche Tiere sind während der Trächtigkeit kräftig zu füttern und während des Geburtsaktes erhalten geschwächte stärkenden Trank, verdünnten Branntwein oder Wein, Bier, bei mangelnden Wehen einen Liter Kamillen-, Kümmel- oder Wermuttee oder bei sehr großer Schwäche einen Löffel voll Kamphergeist. Bei allzu großer Angst und zu heftigen Wehen sucht man das Tier zu beruhigen durch warmnasse Tücher auf's Kreuz und Eingeben von etwas Hanfsamen in kaltem Wasser; bei sehr großen Kälbern und bei todten wird mitunter Zerschneiden derselben im Mutterleib nötig, was nur dem Tierarzt anzuvertrauen ist; doch werden auch große Kälber geboren ohne Gewaltanwendung, wenn ohne Hast vorgegangen wird, die Geburtswege sich nach und nach äuffnen und an den Maul- und Fußseilen mit den Wehen gezogen wird und die Hinterfüße vorwärts gezogen werden. Die verzögerte Geburt kann das abgestorbene Kalb verursachen, wovon man sich überzeugt durch Zulangen mit der Hand, die vorher gewaschen und eingefettet wird; zeigt das Kalb

kein Leben, zieht den angezogenen Fuß nicht zurück, so werden wieder am Maul und an den Füßen Stricke befestigt, wenn nötig, mit Haken in Mund- und Augenhöhlen, aber ohne die Mutter zu verletzen, dann wird das Kalb mit den Mutterwehen herausgezogen. Bei Verschluß des Muttermundes oder Knopf, der bei krampfhaftem Zusammenziehen desselben entsteht, werden lauwarme Einspritzungen von Leinsamenschleim mit Öl gemacht und Kamillentee eingegeben. Gelingt es nicht, anfangs einen, später 2 und mehr Finger durchzubringen, so bleibt nur Erweiterung mit dem Messer durch den Tierarzt übrig. Kommt das Kalb in den Fruchthäuten oder im Sack hervor, mit dem es viel schwerer geboren werden könnte, wird derselbe mit dem Finger aufgerissen. Ein schwieriger Fall ist auch, wenn die Gebärmutter sich samt dem Kalbe um ihre eigene Achse gedreht hat. Die Kuh wird ängstlich, und es kommen weder Blase noch Kalb zum Vorschein. Der Muttermund findet sich geschlossen und mit schraubenförmigen Falten versehen, meist von rechts nach links gehend, oft sind die Vorderfüße eingezwängt. Die Hülfe besteht in Gegenwälzung oder Aufdrehen der gewundenen Gebärmutter, meist nur durch Wälzung der Kuh auf den Rücken oder über und über auf viel Streu. Auch zu dieser Schwergeburt gehört der Tierarzt.

Bei verkehrter Lage des Kalbes kommt dessen Hinterteil zuerst, eine Wendung ist in diesem Fall nicht nötig; fühlt aber die Hand beim Zulangen die Spitzen der Sprunggelenke, oder sind die Füße unter dem Bauch, oder liegen ein Hinter- und ein Vorderfuß zugleich vor, so müssen diese Glieder vorerst zurechtgelegt werden, was am besten gelingt bei Vorwärtsschieben des Kalbes. In den meisten Ställen wird da der Tierarzt nötig. Kommt der Kopf in unrichtiger Lage, befestigt man zunächst die Seile an die Vorderfüße, schiebt das Kalb zurück und legt den Kopf auf die Beine, ebenso muß das Junge zurückgedrängt werden, um die Füße richtig zu legen, wenn der Fuß aufwärts gestellt ist, der leicht verletzt. Mit Rückenlage können kleine Kälber geboren werden, selbst mit dem Hinterteil voran, dagegen müssen größere umgedreht werden. Schwieriger wird die Wendung des Kalbes aus der Querlage, wo man Rücken oder Bauch bei Einlangen spürt, doch ist sie schon manchem geduldigen Veterinär gelungen.

210. Ansteckende Tierkrankheiten.

Zum **Milzbrand** bilden Pilze oder Bacillen den Ansteckungsstoff, die sich im Blute des kranken Tieres befinden und deren Sporen sich lange im Boden erhalten, daher Weidevieh häufig befallen wird, besonders auf schlechten, sumpfigen Weiden. Anzeichen sind: Keine Freßlust, Angst, Zittern, unsicherer Gang, der Körper bald warm bald kalt, dunkle Rötung der Augen, der Nasen- und Mundschleimhaut, schnelles, beschwerliches Atmen,

trockener Kot mit Blut, Beulen am Körper, Schwäche; bei raschem Verlauf erfolgt der Tod, bei langsamem ist Heilung möglich. Das verendete Tier geht schnell in Fäulnis über, der Bauch wird aufgetrieben, im geöffneten Körper zeigt sich überall dunkles, zersetztes Blut, die Milz ist schwarz und weich.

Rauschbrand beim Rind und Rotlauf beim Schwein sind milzbrandartige Krankheiten. Durch Genuß von Fleisch oder Übertragung von Bacillen auf verwundete Hände oder Arme erliegt auch der Mensch dem Milzbrandgift, Tiere besonders auch durch infizirtes Futter und Genuß von Blut oder Fleisch. Die **Tollwut** des Hundes geht durch den Biß auf Mensch und Tier über, in 1—25 Wochen tritt die Krankheit hervor. Die Wunde muß sofort mit starkem Salzwasser, besser mit Salmiakgeist ausgewaschen oder mit Glüheisen ausgebrannt werden. Der wütende Hund zeigt Beißsucht, beißt in Holz und dergleichen, leckt nur nach Wasser oder Milch, folgt nicht mehr, hat wildes, scheues Aussehen, magert ab, zeigt Schwäche im Hinterteil, Lähmung des Körpers, stirbt meist bis zum siebenten Tag ab. Von tollem Hunde gebissene Pferde, Rinder, Schafe, Schweine gehen ebenfalls in 8 Tagen ab.

Der **Rotz** beim Pferdegeschlecht — Pferd, Esel, Maultier und Maulesel — ist Nasen-, Haut- oder Lungenrotz; ersterer zeigt Geschwüre an der Nasenschleimhaut und Anschwellung der Kehlgangdrüsen, der Hautrotz gibt sich durch Beulen mit jauchiger Absonderung kund, öfters bestehen beide Rotzarten nebeneinander; der Lungenrotz ist schwerer erkennbar, da die Kehlgangdrüse nicht immer angeschwollen ist; schlechtes Aussehen, schnelleres Atmen und matter Husten sind Anzeichen; zuweilen kommt Nasen-, Haut- und Lungenrotz zusammen vor. Das Tier frißt nicht bei schnell verlaufendem Rotz, hat Fieber, atmet schnell, es geht Nasenschleim ab, in der Nase greifen Geschwüre um sich und an Bauch, Brust und Füßen zeigen sich Anschwellungen und Wurmbeulen; es wird stets schwächer und in 8—14 Tagen erfolgt der Tod. Der Rotzbacillus findet sich im Nasenausfluß und in den Rotzknoten; Rotzgift oder Rotzpilze können beim Menschen auch durch Nase oder Augen eindringen und anstecken, weshalb Vorsicht im Umgang mit rotzigen Pferd nötig ist.

Die **Maul- und Klauenseuche** kann von Schwein und Schaf auf Rindvieh und umgekehrt übertragen werden. Der Ansteckungsstoff ist am Maul oder an den Füßen und gelangt mit der Luft weiter. Hitze, Röte und Anschwellung der innern Teile des Maules, aus dem stets Speichel und Schleim abfließt, und an der Lippe, an Zunge, an Zahnfleisch und Gaumen entstehen Bläschen, welche nach wenig Tagen aufreißen und wunde Stellen bilden. Gleichzeitig mit der Maulseuche tritt die Klauenseuche auf, indem zwischen und oberhalb der Klauen auch Bläschen erscheinen. Die Tiere stehen vom Fressen zurück, kommen von der Milch,

nehmen ab, Saugkälber gehen dabei häufig zu Grunde. Kuriren und Schmieren hilft nicht, mehr gute Pflege; meist verläuft die Krankheit mit Heilung, aber stets mit großem Schaden. Ungekochte Milch kann den Kindern schaden, gekochte Milch und gekochtes Fleisch sind für den Menschen ohne üble Folgen.

Die **Lungenseuche des Rindviehs** entsteht durch Ansteckung, für andere Haustiere wird sie nicht gefährlich. Ein kurzer, trockener Husten, Hörner und Ohren bald warm, bald kalt, keine Freßlust, Milchabnahme, schnelles Atmen, dann Husten mit Schmerz, glanzlose, gesträubte Haare, Durchfall, Knirschen mit den Zähnen, Entkräftung sind die Vorboten des Erstickens.

Bei Öffnung des Körpers zeigt sich ein Lungenflügel sehr groß und schwer, und ist gelbes Wasser in der Brusthöhle. Heilung ist noch nicht gelungen, es gilt, Ansteckung zu verhüten. Dem Menschen bietet der Ansteckungsstoff, der in der Luft ist, keine Gefahr, aber er wird, wie bei der Klauenseuche, selbst mit den Kleidern weiter getragen.

Die **Rinderpest** ist ebenfalls eine sehr ansteckende Rindviehseuche, sie wird meist von östlichem Steppenvieh eingeschleppt und rafft gewöhnlich 80 bis 90% von den angesteckten Viehbeständen weg, ist also eine der gefährlichsten Seuchen. Der Ansteckungsstoff gelangt mit der Luft, mit Mist, Fleisch, Eingeweide, Haut, Haaren, Kleidern, Heu, Stroh, Stallungen, Eisenbahnwagen zur Verbreitung, es kann sich die Seuche ungemein leicht und rasch verbreiten. Die Erscheinungen des lebenden und todten Tieres zeigen viel Ähnlichkeiten mit denjenigen bei der Maul- und Lungenseuche, besonders die Luftorgane erscheinen angegriffen. Schutz gewährt nur Vermeidung jeglichen Verkehres mit rinderpestkrankem Vieh und mit Vieh aus dem Osten.

Beim Auftreten der hier erwähnten, ansteckenden Krankheiten ist sofort den zuständigen Behörden Bericht zu geben und die abgegangenen Tiere sind genau vorschriftgemäß zu behandeln.

Literatur: „Die landwirtschaftliche Haustierzucht" von Theodor Adam, Stuttgart 1884. „Anleitung zum Betriebe der Rindviehzucht" von W. Baumeister, Berlin 1889. „Handbuch der Landwirtschaft" von Zeeb und Martin, Stuttgart 1884. „Abbildungen der Rindviehrassen und Schläge der Schweiz", Bern 1859. „Die Schweizerziegen", von F. Anderegg, Bern 1887. „Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes" von Jul. Kühn, Dresden 1887. „Gesundheitspflege" von Haubner, Dresden 1887.

Inhalt.

Seite

Vorwort.

Die Geschichte der Landwirtschaft 1

1. Allgemeine Geschichte 1
2. Landwirtschaft im Altertume 2
3. Ackerbau der Römer 3
4. Ackerbau bei den Germanen 5
5. Der Ackerbau der Ureinwohner in Helvetien 7
   a. Die Pfahlbauten 7
   b. Das Pfahlbautenvolk 7
   c. Was wir vom Ackerbau der Pfahlbautenbewohner wissen . 9
6. Der Ackerbau der Helveter zur Römerzeit 11
7. Der Ackerbau vor Karl dem Großen 12
8. Karl der Große als Beförderer des Ackerbaues (768—814) . . 12
9. Lehenswesen 14
10. Entwickelung der Landwirtschaft bis zur Neuzeit 16
11. Die Geschichte der Feldsysteme ist die Geschichte der Landwirtschaft 17

Allgemeine Landwirtschaftslehre 21

Die Pflanze 21

Die Ernährungsorgane der Pflanze 21

12. Die Zelle als Elementarorgan 21
13. Zellgefäße und Zellgewebe (Formbestandteile) 22
14. Die Wurzel 22
15. Der Stamm 23
16. Die Blätter 25

Bestandteile der Pflanze 26

17. Aus was für Stoffen besteht die Pflanze? 26
18. Stickstofffreie Bestandteile 26
19. Stickstoffhaltige Bestandteile 28
20. Die mineralischen Pflanzenbestandteile 28

Die Lebensbedingungen der Pflanze 30

21. Die Wärme 30
22. Das Klima 31
23. Die Luft 33
24. Wind und Wetter 34
25. Das Licht. Die Elektrizität 36
26. Das Wasser 37
27. Wasser und Pflanze 39
28. Die atmosphärischen Niederschläge 39
29. Kreislauf des Wassers 41
30. Die Nährstoffe 41

Seite

Die Organogene 42
31. Der Kohlenstoff 42
32. Die Kohlensäure 43
33. Der Sauerstoff 44
34. Sauerstoff und Pflanze 45
35. Der Wasserstoff 46
36. Der Stickstoff 46
37. Die mineralischen Nährstoffe 49
Das Leben der Pflanze 51
38. Die Ernährung 51
39. Die Befruchtung 52
40. Das Keimen 54
Der Boden 55
41. Der Erdboden 55
42. Entstehung des Ackerbodens 57
43. Bestandteile des Ackerbodens 59
44. Die Mineralien 60
45. Eigenschaften des Bodens 62
46. Der Tonboden 64
47. Der Sandboden 66
48. Der Kalkboden 67
49. Der Humusboden 68
50. Mergelboden und Lehmboden 70
51. Bodenuntersuchung 72
52. Bodenschätzung 73
53. Torf- und Moorboden (Urbarmachung) 74
54. Bodenentwässerung 77
55. Entwässerungsmethoden 79
Ausführung der Drainage 84
56. Vorbereitungen 84
57. Ausführung 85
Geräte und Maschinen. Geschichtliches 88
58. Der Pflug 90
59. Beschreibung des Pfluges 90
60. Einteilung der Pflüge 92
61. Die Pflugarbeit 93
62. Pflugarten 94
63. Eggen und Pferdhacken 96
64. Die Walze 99
65. Reihenkultur und Säemaschinen 100
66. Die Säemaschine 100
67. Erntemaschinen 102
68. Dreschmaschinen 104
69. Die Futterschneidmaschinen und die Schrotmühlen 105
Der Dünger 107
70. Allgemeines 107
71. Stalldünger 109
72. Wert des Stallmistes nach den Stalltieren 111
73. Behandlung des Stallmistes 113
74. Zersetzung und Fixirung der Düngstoffe 114
75. Verwendung des Stallmistes 115
76. Die Jauche 117
77. Der Abtrittdünger 119

Seite

78. Der Compostdünger 121
79. Hülfsdünger 123
80. Knochenmehl 125
81. Superphosphate 127
82. Guano 129
83. Der Chilisalpeter 131
84. Kalisalze 133
85. Kalk, Mergel, Gyps 134

Pflanzenbau 135

86. **Futterbau** 135
87. Der Kleebau (Geschichte desselben) 137
88. Der rote Klee 138
89. Andere Kleearten 141
90. Die Luzerne 142
91. Esparsette 144
92. Andere Futterkräuter (Ackerspörgel, Seradella, Wickhafer, Futtermais, Futterroggen) 146
93. Futtergräser 148
94. Grassamenmischungen 151
95. Kunstwiese 152
96. Naturwiese 154
97. Die Wässerwiese 156
98. Die Heuernte 160
99. **Getreidebau** 162
100. Weizen 163
101. Der Dinkel, Spelz oder Korn 165
102. Der Roggen 167
103. Der Hafer 169
104. Die Gerste 170
105. Die Hülsenfrüchte (ihre Bedeutung) 172

Knollen- und Wurzelgewächse 174

106. Die Kartoffel 174
107. Futterrüben 178
108. Möhren oder Rübli 180

Gespinnstpflanzen 182

109. Flachs 182
110. Hanf 184

Handelspflanzen 186

111. Die Cichorie oder Wegwarte 186
112. Tabakbau 188
113. Weidenkultur 192
114. Die Weiden an Bächen und die Weidenhecken 195

Der Wald 196

115. Allgemeine Bedeutung 196
116. Aufgaben der Waldkultur 198
117. Die Nadelhölzer 201
118. Laubhölzer 205
119. Der Waldbetrieb 211
120. Die Verjüngung des Waldes 213
121. Natürliche Verjüngung 215
122. Die künstliche Verjüngung 217
123. Die Waldbaumschule 218
124. Die Pflanzung 219

Seite

125. Holzsaat 221
126. Pflege des Waldes 223
127. Waldnutzung 227

Obstbau 229

128. Der schweizerische Obstbau 229
129. Boden und Vorbereitung der Baumschule 232
130. Anzucht der Wildlinge 233
131. Das Pflanzen in die Edelschule 234
132. Veredlung 235
133. Erziehung der Holzstämmchen 237
134. Wo sollen wir Obstbäume pflanzen und welche? 239
135. Die Obstsorten 241
136. Das Baumsetzen. Fehler 244
137. Anlage eines neuen Baumgartens oder einer Hofstatt . . . 245
138. Der Obstbau an Straßen 250
139. Die Pflege der jungen Bäume 252
140. Pflege älterer Bäume 255
141. Das Baumputzen 257
142. Verjüngen, Umpfropfen 260
143. Das Düngen der Obstbäume 261
144. Krankheiten des Obstbaumes 262

Obstverwertung 265

145. Obsternte und Einkellerung 265
146. Verwertung im Obsthandel 267
147. Verwertung des Obstes als Most 269
148. Die Mostbereitung 270
149. Dörrobst 274

Weinbau 276

150. Geschichtliches und Verbreitung 276
151. Lage, Boden, Dünger 277
152. Von den Rebsorten 280
153. Anzucht und Verjüngung der Reben 285
154. Der Rebenschnitt 287
155. Die weiteren Rebenarbeiten 289
156. Rebenkrankheiten 293
157. Die Weinlese 296
158. Weinbereitung, Weinpresse, Weinkeller, Weinfässer . . . 300
159. Behandlung des Weines 304
160. Weinkrankheiten 308
161. Weinverbesserung und Weinfabrikation 309

Pflanzenkrankheiten 312

162. Die Kleekrankheit (Kleeseide) 312
163. Getreidekrankheiten (Brand, Rost, Mutterkorn) 313
164. Die Kartoffelkrankheit 315

Des Landmanns Feinde und Freunde unter den Tieren . . . 317

165. Die schädlichen Tiere der Reben 317
166. Die schädlichen Tiere der Obstbäume 320
167. Die schädlichen Tiere in Feld und Wald 326
168. Einige Freunde des Landwirts 331
169. Nützliche Reptilien 333
170. Nützliche Vögel 336
171. Teils schädliche, teils nützliche Vögel 348

Seite

172. Vogelschutz. Bundesgesetz über Jagd und Vogelschutz vom 17. Herbstmonat 1875. (Bestimmungen über den Vogelschutz) . . . 353
173. Was der Landwirt zum Schutze der nützlichen Vögel tun soll und kann 354

Die landwirtschaftlichen Haustiere 357

174. Vom Bau des Tieres 357
175. Ernährungsorgane. Ernährung 360
176. Die Empfindung 365
177. Die Bewegung 367
178. Die einzelnen Körperteile 367
179. Die guten Formen 368
180. Rassen, Schläge 371
181. Einige Grundsätze der allgemeinen Tierzucht 372
182. Rindviehzucht 375
183. Die Rindvieharten 378
184. Das Schweizer Fleckvieh und Braunvieh 379
185. Die Rindviehzucht 383
186. Die Aufzucht des Kalbes 387
187. Pferdezucht. 390
188. Kann die Pferdezucht dem Landwirte anempfohlen werden, und welches sind die Bedingungen? 395
189. Schweinezucht 399
190. Schafzucht 403
191. Ziegenzucht 405
192. Gesundheitspflege (Hygiene) 409
193. Der Stall 411
194. Pflege 413
195. Fütterung der Haustiere. Eigenschaften des Futters . . . 415
196. Die Futtermittel 419
197. Was bei der Fütterung zu beachten ist 424
198. Fütterung des Pferdes 429
199. Fütterung des Kleinviehs . . . . . 430.
200. Fütterung des Arbeitsviehs 433
201. Fütterung des Mast- und Zuchtviehs 434
202. Fütterung des Zucht- und Jungviehs 439
203. Fütterung des Milchviehs 441
204. Der gute Viehwärter oder Melker 444
205. Die Milch 447
206. Milchfälschung, Milchprüfung, Milchfehler 449
207. Die Butterbereitung 450
208. Die Käsefabrikation 454
209. Behandlung der kranken Tiere 457
210. Ansteckende Krankheiten 463

Verlag von K. J. Wyß in Bern.

Anderegg, J., Prof. Die Schweizer Ziegen. Eine Monographie, nebst kurzer Anleitung über Ziegenzucht und Ziegenhaltung. Mit 21 Abbildungen und 3 Tabellen. Fr. 1. 50

— — **Die Schule des Schweizerkäsers.** 488 Seiten, mit vielen Abbildungen. geb. Fr. 4. —

Flükiger, A. Praktische Anleitung zur Fabrikation des Emmenthaler-Käses, mit einem Anhang: Die Butterfabrikation. Vierte Auflage. cart. Fr. 1. —

Flückiger, D., Oberst. Das Berner Fleckvieh. Eine Monographie, herausg. von der ökon. Gesellschaft d. Kant. Bern. 2. Aufl. Fr. 1. —

Gerber, Dr. A. Die praktische Milchprüfung. Fünfte vermehrte Auflage. Fr. 2. —

Gut, J. Mostbüchlein. Ausführliche und gründliche Anleitung zur Bereitung eines guten Mostes. Gekrönte Preisschrift. 5. Aufl., bearbeitet von G. Stalder, Obstbaulehrer auf der Rütti (Bern), mit Illustrationen. Fr. 1. —

Häni, R. Der Kartoffelbau. 2. Aufl. 33 Seiten. 40 Ct.

Ineichen, J. Punktir- und Meßtabellen für Braun- und Grauvieh. 2. Auflage. geb. Fr. 1. 80

Laur, Ernst. Stallmist, Jauche und Kompost. Fr. 1. —

Moos, H. Punktir- und Meßtabellen, nebst kurzer Anleitung zum Messen und Punktiren des schweizer. Fleckviehes. cart. Fr. 1. 80

Reichenau, W., Die Bepflanzung der Straßen mit Obstbäumen. Ein Beitrag zur Förderung des Obstbaues, an Behörden, Vereine und alle Freunde des Obstbaues gerichtet. Mit 12 Illustrationen. 31 Seiten. 50 Ct.

Rossel, Prof. Dr. A. Kurze Anleitung zur Düngerfabrikation im Kleinen. Den praktischen Landwirthen gewidmet. Dritte, vermehrte Auflage nebst Angabe über die

A. Behandlung der Reben gegen den falschen Mehlthau.
B. Rationelle Verwerthung der Weintraube und der Trester.
C. Bereitung eines gesunden Getränkes aus Beerenobst.

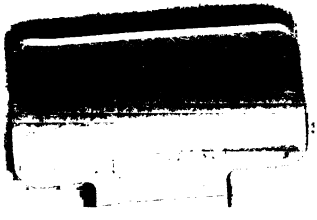
140 Seiten 8° cart. Fr. 1. 80

Rossel, Prof. Dr. A. Ueber Vermehrung der Bodenerträgnisse bei Anwendung von Kunstdünger. 34 Seiten 8° 60 Ct.

Stebler, Dr. F. G. Die Grassamen-Mischungen zur Erzielung des größten Futter-Ertrages von bester Qualität. 2. Auflage. Fr. 2. —

Stebler & Schröter, Die besten Futterpflanzen. Abbildungen und Beschreibung derselben, nebst ausführlichen Angaben betreffend deren Kultur, ökonom. Werth, Samen-Gewinnung, Verunreinigungen, Verfälschungen ꝛc. Herausgegeben v. schweiz. Landwirthschaftsdepartement. Mit 30 in Farbendruck ausgeführten Tafeln und zahlreichen Holzschnitten. gr. 4° **I. & II.** Theil. cart. Zusammen Fr. 5. —

— — **III.** Theil: **„Die Alpenfutterpflanzen"** mit 16 Farbendrucktafeln. cart. Fr. 5. —

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

YC 59296